

Unterrichtsreihe „Obsoleszenz“



Handlungsfeld: Produkte und Konsum
ressourcenschonender gestalten

Gestaltungsaspekt: Ressourcenschonung in die
Produktentwicklung einbeziehen

Autor/-innen:

Dr. Antje Wilke

Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de

Projektleitung:

Dr. Michael Scharp, IZT, Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin

LehrRess - Unterstützung von Bildungsträgern im Bereich
der Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz

Stand: 14.03.17

Das BilRess-Netzwerk wird im Rahmen des Auftrags „Kompetenzzentrum Ressourceneffizienz 2015-2019“ betrieben, der bei der VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE) angesiedelt ist.

Impressum:

Forschungs-konsortium	IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH
Auftraggeber	VDI Zentrum für Ressourceneffizienz
Kurzfassung	<p>Dieses Papier ist eine Unterrichtsreihe inklusive einer Sachanalyse zum Gestaltungsaspekt „Ressourcenschonung in die Produktentwicklung einbeziehen“ im ProgRes Handlungsfeld „Produkte und Konsum ressourcenschonender gestalten“.</p> <p>Dieses Thema wurde für Lehrende beruflicher Bildungseinrichtungen als Hintergrundinformation zur Unterstützung im Bereich Ressourceneffizienz und Ressourcenschonung sowie zur Weiterbildung der Lehrenden aufbereitet.</p>
Kontakt	<p>Autor/-innen: Dr. Antje Wilke, Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de Projektleitung: Dr. Michael Scharp, IZT - Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin</p>

Inhalt

0. Einleitung.....	5
1. Themenbeschreibung.....	9
1.1. Ausführliche Beschreibung des Sachverhalts.....	9
1.2. Verschiedene Formen von Obsoleszenz.....	10
1.3. Ursachenbeschreibung.....	10
1.4. Daten und Fakten zu Obsoleszenz.....	13
1.5. Obsoleszenz und Elektroschrott.....	17
2. Handlungsoptionen.....	23
2.1. Handlungsoptionen nach dem Umweltbundesamt (UBA).....	23
2.2. Handlungsoptionen nach ProgRes II.....	25
3. Rahmung der Unterrichtsreihe.....	26
3.1. Lehr- und Lernvoraussetzungen.....	26
3.2. Didaktisch-methodische Vorschläge.....	26
3.3. Übersicht über die Unterrichtsreihe.....	27
3.4. Unterrichtsvorschläge.....	28
3.4.1. Modul 1: Einführung Obsoleszenz.....	28
3.4.2. Modul 2: Obsoleszenz und Ressourcen.....	31
3.4.3. Modul 3: Handlungsoptionen - Obsoleszenz.....	34
4. Anhang: Arbeitsmaterialien.....	36
5. Literatur und Quellen.....	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ressourcensystematik von ProgRes II.....	7
Abbildung 2: Ford - ein Beispiel für ein langlebiges Produkt im Automobilbereich.....	9
Abbildung 3: Beispiele für Obsoleszenz.....	11
Abbildung 4: Umfrage zur Nutzungsdauer von Smartphones.....	13
Abbildung 5: Anteil (%) der ausgetauschten Haushaltsgroßgeräte an Gesamtersatzkäufen..	15
Abbildung 6: Nutzungsdauer von ersetzten, defekten Fernsehgeräten.....	16
Abbildung 7: Nutzungsdauer von ersetzten Fernsehgeräten, die noch funktionierten.....	16
Abbildung 8: Umweltwirkung kurz- und langlebiger Fernsehgeräte.....	18
Abbildung 9: Umweltwirkung kurz- und langlebiger Notebooks.....	18
Abbildung 10: Materialien im Elektroschrott in Deutschland.....	19
Abbildung 11: Effizienz des Katalysatorrecyclings.....	22
Abbildung 12: Umfrage zur Nutzungsdauer von Smartphones.....	28
Abbildung 13: Arbeitsblatt 1 und 2 - Blogtext und Definitionen.....	29

Abbildung 14: Arbeitsblatt 3a-d - Symbolabbildungen.	30
Abbildung 15:Arbeitsblatt 4 - Statistiken.	32
Abbildung 16: Arbeitsblatt 5 a-c - Elektroschrott, Metalle und Rückgewinnung.	33
Abbildung 17: Arbeitsblatt 6- Handlungsoptionen.	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Handlungsfelder von ProgRess II	7
Tabelle 2: Gestaltungsaspekte von ProgRess II im Handlungsfeld 3	8
Tabelle 3:Lebensdauer von Haushaltsgeräten.	13
Tabelle 4: Erstnutzungsdauer von Haushaltsgeräten.	14
Tabelle 5: Metallgehalt in Elektrogeräten und LED-Leuchtmitteln.....	20
Tabelle 6: Rückgewinnung von wichtigen Rohstoffen am Beispiel von Notebooks.	21
Tabelle 7: Identifizierung von Strategien gegen Obsoleszenz.	23
Tabelle 8: Übersicht über die Module der Unterrichtsreihe.	27
Tabelle 9: Modul 1: Einführung Obsoleszenz.	28
Tabelle 10: Beispielantworten zu Obsoleszenzformen bei Produkten.	31
Tabelle 11: Modul 2: Obsoleszenz und Ressourcen.	31
Tabelle 12: Modul 3: Handlungsoptionen.	34

0. Einleitung

Das Netzwerk für Bildung für Ressourcenschonung und -effizienz (BiRes) hat sich zum Ziel gesetzt die zentralen Akteure innerhalb und außerhalb des Bildungswesens, die für die Verankerung von Ressourcenbildung in den verschiedenen Bildungsbereichen, (schulische Bildung, Ausbildungsberufe, Hochschulbildung und Weiterbildung) verantwortlich sind, zu vernetzen. Sie sollen für das Thema Ressourcenschonung und -effizienz sensibilisiert werden. Dazu werden u.a. Lehr-Lern-Materialien aus dem Themenbereich Ressourcenbildung und -schonung entwickelt, die den Akteuren der beruflichen Bildung zur Verfügung gestellt werden (LehrRes). Es soll die Implementierung der Inhalte in Aus- und Weiterbildung erleichtern.

Dieses Material widmet sich dem Thema „Produkte und Konsum ressourcenschonender gestalten“ mit einem Unterrichtsvorschlag „Das Phänomen Obsoleszenz“. Die Materialien für die Weiterbildung und die Unterrichtseinheiten sind wie folgt strukturiert:

- Dieses Word-Dokument ist die Übersicht über die „Unterrichtsreihe“ mit
 - Sachanalyse,
 - Rahmung des Unterrichts,
 - Unterrichtsvorschlägen, sowie
 - Materialanhang (Arbeitsblätter).
- Die dazugehörigen Folien untergliedern sich in vier Foliensätze:
 - Der erste Foliensatz ist die Einführung in das Programm ProgRes (Foliensatz I, Weiterbildung für Lehrende)
 - In dem Foliensatz II wird die Sachanalyse als Weiterbildung aufgearbeitet (Foliensatz II, Weiterbildung für Lehrende).
 - Foliensatz III enthält die Rahmung des Unterrichts (Übersicht über die Module der Unterrichtsreihe (, Weiterbildung für Lehrende)
 - Foliensatz IV umfasst die Unterrichtsvorschläge (Folien für den Unterricht).

Hintergrundmaterial ProgRes II (BMUB 2016)

Grundlage für eine Strategie der Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz ist das ProgRes-Programm der Bundesregierung (Bundesregierung 2016). Das Thema Ressourceneffizienz ist in den letzten Jahren sowohl in Deutschland als auch auf der Ebene der Europäischen Union immer mehr in den Fokus der politischen Diskussion gerückt. Es gewinnt auch international zunehmend an Bedeutung. So haben sich 2015 unter deutschem Vorsitz auch die Mitgliedstaaten der G7 des Themas angenommen, um über Maßnahmen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz zu beraten. Dazu wurde unter anderem die Gründung einer G7-Allianz für Ressourceneffizienz zum freiwilligen Wissensaustausch und zur Netzwerkbildung beschlossen. Die Bundesregierung stellt sich in diesem Zusammenhang ihrer Verantwortung. Bereits 2002 hat sie in ihrer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel verankert, Deutschlands Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln. 2012 folgte das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes), das dazu beitragen soll, dieses Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie zu erreichen. Dabei soll der Fokus des Programms aber nicht nur auf der Steigerung der Effizienz liegen, sondern auch darstellen, inwieweit der Einsatz von Rohstoffen, zum Beispiel in Umwelttechnologien, vielfach auch natürliche Ressourcen

schützt. Die Bundesregierung hat mit ProgRess beschlossen, alle vier Jahre über die Entwicklung der Ressourceneffizienz in Deutschland zu berichten, die Fortschritte zu bewerten und das Ressourceneffizienzprogramm fortzuentwickeln. Mit ProgRess II liegt der erste dieser Fortschrittsberichte vor. ProgRess hat bislang die Steigerung der Ressourceneffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette bei der Nutzung abiotischer und biotischer Rohstoffe betrachtet, nicht aber die damit verbundenen Aspekte der Energieeffizienz. Beide Bereiche, Materialeffizienz und Energieeffizienz, sind aber eng miteinander verflochten. Mit ProgRess II sollen deshalb, wo dies sinnvoll ist, verstärkt Energie- und Materialströme gemeinsam betrachtet werden, so dass sie sich gegenseitig unterstützen können. ProgRess II basiert weiter auf den vier Leitideen von ProgRess I:

- Ökologische Notwendigkeiten mit ökonomischen Chancen, Innovationsorientierung und sozialer Verantwortung verbinden
- Globale Verantwortung als zentrale Orientierung unserer nationalen Ressourcenpolitik sehen
- Wirtschafts- und Produktionsweisen in Deutschland schrittweise von Primärrohstoffen unabhängiger machen, die Kreislaufwirtschaft weiterentwickeln und ausbauen
- Nachhaltige Ressourcennutzung durch gesellschaftliche Orientierung auf qualitatives Wachstum langfristig sichern.

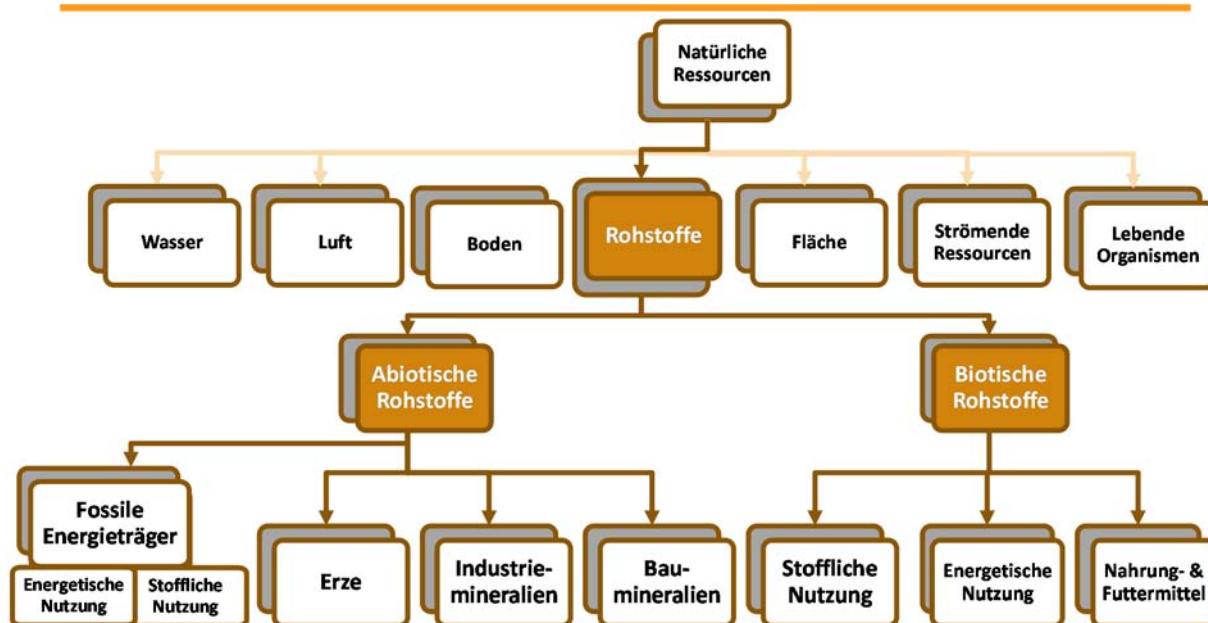
Um diese Leitideen umzusetzen, werden die Indikatoren und Ziele zur Ressourcenschonung aus der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie um weitere Indikatoren und Ziele ergänzt und Gestaltungsansätze aufgezeigt, um die Ressourceneffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu verbessern. Es geht darum, eine nachhaltige Rohstoffversorgung zu sichern, Ressourceneffizienz in der Produktion zu steigern, Produkte und Konsum ressourcenschonender zu gestalten und eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft auszubauen. Dafür werden Maßnahmen für ressourcenrelevante Handlungsfelder wie Bauen, nachhaltige Stadtentwicklung und Informations- und Kommunikationstechnik in die Wege geleitet sowie übergreifende rechtliche, ökonomische und informatorische Instrumente genutzt.

ProgRess hat eine eigene Ressourcensystematik.

- Zu den natürlichen Ressourcen gehören Wasser, Luft, Boden, Rohstoffe, Fläche, Strömende Ressourcen (Luft, Sonnenlicht, bewegtes Wasser) sowie lebende Organismen.
- Rohstoffe wiederum werden unterschieden in biotische und abiotische Rohstoffe.
 - Biotische Rohstoffe, also erneuerbare, natürlich vorkommende Stoffe sind tierischer oder pflanzlicher Herkunft, z. B. Produkte aus der Land- oder Forstwirtschaft. Diese können stofflich, energetisch oder als Nahrungsmittel oder Tierfutter genutzt werden.
 - Abiotische Rohstoffe sind sowohl die fossile Energieträger (Erdöl, Kohle) als auch Erze, Industrie- und Baumineralien.

Abbildung 1: Ressourcensystematik von ProgRes II.

Sachanalyse: Ressourcen Systematik



Das nachwachsende Büro

Quelle: Eigene Abbildung nach BMUB 2016.

4

Quelle: Eigene Darstellung nach BMUB 2016

ProgRes umfasst 10 Handlungsfelder - die auf der nachfolgenden Tabelle aufgeführt werden. Diese sind:

Tabelle 1: Handlungsfelder von ProgRes II

Handlungsfelder	Themen
Handlungsfeld 1	Nachhaltige Rohstoffversorgung sichern
Handlungsfeld 2	Ressourceneffizienz in der Produktion steigern
Handlungsfeld 3	Produkte und Konsum ressourcenschonender gestalten
Handlungsfeld 4	Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ausbauen
Handlungsfeld 5	Nachhaltiges Bauen und nachhaltige Stadtentwicklung
Handlungsfeld 6	Ressourceneffiziente Informations- und Kommunikationstechnik
Handlungsfeld 7	Übergreifende Instrumente (u. a. BilRes und LehrRes)
Handlungsfeld 8	Synergie zu anderen Politikfeldern erschließen und Zielkonflikte abbauen
Handlungsfeld 9	Ressourceneffizienzpolitik auf kommunaler und regionaler Ebene unterstützen
Handlungsfeld 10	Ressourcenpolitik auf internationaler und EU-Ebene stärken

Quelle: -BMUB 2016.

In jedem der Handlungsfelder gibt es verschiedene Gestaltungsaspekte (siehe nachfolgende Tabelle). Einer dieser Gestaltungsaspekte ist die „Ressourcenschonung in die Produktentwicklung einbeziehen“. Dieser Gestaltungsaspekt wird in dieser Weiterbildung und der dazugehörigen Unterrichtseinheit am Beispiel des „Phänomens Obsoleszenz“ behandelt.

**Tabelle 2: Gestaltungsaspekte von ProgRess II im Handlungsfeld 3
Produkte und Konsum ressourcenschonender gestalten.**

<i>Gestaltungsaspekt</i>	Thema
3.1	Nationales Programm für nachhaltigen Konsum umsetzen
3.2	Ressourcenschonung als Kriterium für Handel und Verbraucher einführen
3.3	Ressourcenschonung in die Produktentwicklung einbeziehen
3.4	Ressourcen durch soziale Innovationen und (Produkt-) Dienstleistungssysteme
3.5	Anreize zur besseren Marktdurchdringung ressourceneffizienter Produkte und Dienstleistungen ausbauen
3.6	Ressourcenschonung in der Beschaffung verankern

Quelle: -BMUB 2016.

In dieser Sachanalyse sowie in der dazugehörigen Unterrichtsreihe wird exemplarisch diskutiert und aufgezeigt, wie das Phänomen Obsoleszenz mit Ressourcenschonung und unserem Konsum zusammenhängt. Die Unterrichtsvorschläge zeigen Möglichkeiten auf, wie der Gestaltungsaspekt „Ressourcenschonung in die Produktentwicklung einbeziehen“ im Unterricht bearbeitet werden kann.

Obsoleszenz bedeutet, dass Produkte auf natürliche oder künstliche Weise altern oder veraltet sind. Dabei wird zwischen der werkstofflichen, funktionellen, ökonomischen und psychologischen Obsoleszenz unterschieden (UBA 2016a). Da in allen Produkten, vor allem in Elektrogeräten, wertvolle Ressourcen stecken, sind kurzlebige Produkte - sei es aufgrund von Defekten oder wegen des Wunsches von Verbraucher/-innen nach neuen Geräten - unter dem Aspekt der Ressourcenschonung und der Umweltauswirkungen kritisch zu betrachten. Neben Erdöl (fossiler Rohstoff) für Kunststoffe sind vor allem Metalle für Elektronikbauteile, die aus Erzen gewonnen werden, relevante Ressourcen für Elektrogeräte. Werden Geräte nach ihrer Nutzung nicht ordnungsgemäß dem Recyclingsystem zugeführt, gehen wertvolle Ressourcen verloren.

Die Gründe für Obsoleszenz sind vielfältig und die Zusammenhänge komplex. In zahlreichen Berichten, Zeitungsartikeln und Dokumentationen wird das Thema Obsoleszenz diskutiert und problematisiert.

Für Produkthanbieter ist die Lebensdauer eines Produkts aus wirtschaftlicher Sicht eine relevante Größe. Denn je geringer die Lebensdauer eines Produkts ausfällt, desto eher führt dies zu einem Neukauf und damit zu einer Umsatzsteigerung. Gleichzeitig wird durch notwendige Neukäufe auf der Verbraucherseite das verfügbare Haushaltseinkommen geschmälert. Eine indirekte Folge von Obsoleszenz kann darum sein, dass Verbraucher nicht in vollem Umfang am Leben partizipieren können, da weniger finanzielle Mittel vorhanden sind. Wünschenswert wäre es, wenn die technische Lebensdauer der erwarteten Nutzungsdauer entspricht. Gleichzeitig sollten beim Thema Obsoleszenz das Konsumverhalten von Verbrauchern bei Neuheiten bzw. Innovationen in die Diskussion einbezogen werden.

1. Themenbeschreibung

1.1. Ausführliche Beschreibung des Sachverhalts

Obsoleszenz führt dazu, dass Produkte vor dem Erreichen der idealen Lebensdauer ersetzt oder entsorgt werden müssen. Obsoleszenz gibt es, seit sich die industrielle Massenproduktion etabliert hat. Da die Verbraucher/-innen zu Neukäufen angeregt werden, sollte die Nachfrage steigen und ständiges Wachstum ermöglicht werden, so die Theorie von Bernard London (Buschenlange 2013:27).

Obsoleszenz wurde erstmals in den USA in den 1920er Jahren im Automobilbereich eingesetzt. Marktführer Ford konzipierte Autos mit einer langen Haltbarkeit. General Motors hatte als Konkurrent zu Ford den Kerngedanken mittels neuer Modelle alte Modelle im Wettbewerbsprozess künstlich altern zu lassen. Der Wettbewerbsvorteil sollte hohe Gewinne nach sich ziehen. General Motors setzte daher auf schnelle Modezyklen und Design. Zudem sollte das Auto nicht mehr nur Fortbewegungsmittel sondern ein Lebensstilprodukt sein. Dank eines geschickten Marketings von General Motors sank der Absatz für das langlebige Modell von Ford (Schridde und Kreiß 2013:5).

Abbildung 2: Ford - ein Beispiel für ein langlebiges Produkt im Automobilbereich

Ford – ein Beispiel für ein langlebiges Produkt im Automobilbereich

LehrRess
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Fotolia.de, © Bertold Werkmann

Die Idee der vorzeitigen Alterung eines Produkts hängt mit den im Markt vorhandenen ökonomischen Anreizstrukturen zusammen. In einem gesättigten Markt ist der Produzent eines Produktes mit einer kürzeren Lebensdauer im Vorteil gegenüber anderen Marktteilnehmern. Die Verwendung von billigeren Materialien oder eine einfachere Verarbeitung bei einem neuen Modell erhöhen aufgrund geringerer Kosten die Gewinne. Eine

schlechte Verarbeitung kann zudem zu einer Senkung der Lebensdauer des Produkts führen. Bei angenommener Markentreue der Verbraucher/-innen steigt dadurch auch langfristig der Gewinn durch einen höheren Absatz. Ein zweiter Anbieter verfolgt nun dieselbe Strategie, um nicht benachteiligt zu sein, und senkt Kosten in Material und Verarbeitung. Somit sinkt über die Jahre die Lebensdauer von Produkten. Wichtige Bedingung ist dabei, dass die Lebensdauersenkung von den Verbraucher/-innen nicht wahrgenommen wird (Schridde und Kreiß 2013:6).

Setzen Produzent/-innen auf langlebigere Produkte, werden diese mit geringeren Umsätzen und Gewinnen gestraft. Die Verkürzung der Lebensdauer tritt darum vor allem in gesättigten Märkten und bei hartem Konkurrenzdruck auf (Schridde und Kreiß 2013:8).

1.2. Verschiedene Formen von Obsoleszenz

Die Formen der Obsoleszenz sind je nach Produkt unterschiedlich. Es ist anzumerken, dass die folgende Einteilung (nach UBA 2016) nichts über den Vorsatz der Hersteller, gezielt Schwachstellen einzubauen, aussagt.

- Bei der **werkstofflichen Obsoleszenz** altert das Produkte aufgrund von mangelnder Leistungsfähigkeit von Materialien oder Komponenten.
Beispiel: billigere Materialien oder einfachere Verarbeitung, Plastikzahnäder im Handmixer (Schridde und Kreiß 2013:17,30).
- **Funktionelle Obsoleszenz** bezieht sich auf technische und funktionale Anforderungen an ein Produkt, welche z.B. im Bereich Soft- oder Hardware nicht mehr kompatibel sind, wodurch das Produkt nicht mehr funktionsfähig ist.
Beispiel: veraltete Software, die nicht mehr update-fähig ist, zu kleine Speicherkapazität und Prozessorleistung in Handys/Smartphones, spezielle Kabelbuchsen bei Apple-Geräten.
- Bei der **ökonomischen Obsoleszenz** übersteigen Reparatur- oder Instandsetzungskosten die Kosten für einen Neukauf, aufgrund von mangelnder Verfügbarkeit von Ersatzteilen, oder Werkzeugen, hohen Reparaturkosten sowie reparaturunfreundlichem Design.
Beispiel: Verklebungen von Gehäuse bei Laptops machen eine einfache Reparatur unmöglich, Türgriffe bei Waschmaschinen sind nicht einzeln lieferbar (Schridde und Kreiß 2013:41f).
- **Psychologische Obsoleszenz** bedeutet Alterung aufgrund neuer Innovationen, Trends oder Konsummuster, wodurch Verbraucher/-innen voll funktionsfähige Produkte ersetzen.
Beispiel: Wunsch nach dem neuesten Smartphonemodell.

1.3. Ursachenbeschreibung

Die Gründe für Obsoleszenz sind vielfältig. Seit dem Film „Kaufen für die Müllhalde“ aus dem Jahr 2010 werden zahlreiche Debatten darüber geführt, ob es eine geplante Obsoleszenz gibt und wer hier Verantwortung trägt. Zu unterscheiden ist grundsätzlich, ob ein Verschleiß oder eine Alterung bewusst, d.h. mit Vorsatz herbeigeführt wird oder andere Gründe für Obsoleszenz zu finden sind.

Beispiele für Obsoleszenz in der Vergangenheit sind in Abbildung 3 gezeigt. Ein bewusster Vorsatz die Lebensdauer zu beschränken wurde z.B. dem Phoebus Kartell im Jahr 1924 bei Glühbirnen nachgewiesen. Durch Absprachen mehrerer Glühbirnenhersteller, darunter u.a.

General Electrics, Philips und Osram, wurde die Lebensdauer von Glühlampen auf 1000 h festgelegt. Hielten sich die Hersteller nicht an diese Absprache, wurden Geldstrafen verhängt (IEEE 2014). Auch die Nylonstrumpfhosen von Du Pont wurden zuerst langlebig hergestellt, dann jedoch durch Änderung des Material vorsätzlich in minderer Qualität produziert (Schridde und Kreiß 2013:13). Im Jahr 2003 wurde Apple verklagt, nachdem die in den iPods eingebauten, nicht austauschbaren Akkus vorsätzlich auf 18 Monate begrenzt wurden. Nach außergerichtlichen Einigung bot Apple einen kostenfreien Austauschservice und gewährte eine längere Garantie von 24 Monaten (Wenzel 2013).

Eine Form von politisch gewollter Obsoleszenz war die Abwrackprämie (Umweltprämie). Die Bundesregierung hat damit 2008 nach der Finanzkrise das Konzept des beschleunigten Neukaufs bei Autos verfolgt. Für die Verschrottung ältere Fahrzeuge und Zulassung eines Neuwagens oder Jahreswagens erhielten die Halter 2.500 €. Letztlich wurde dadurch die Nachfrage gesteigert und der Umsatz der Autoindustrie angekurbelt. Die Verkaufszahlen stiegen von durchschnittlichen 3,3 Millionen Autos auf 3,8 Millionen Autos im Jahr 2008. Einen Nutzen für die Umwelt haben die schadstoffärmeren, neuen Autos jedoch nicht, da die Herstellung eines Autos mehr Energie braucht, als der Betrieb (Seiwert 2010).

Abbildung 3: Beispiele für Obsoleszenz.

Beispiele für Obsoleszenz

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Glühlampe: Pixabay.de, Strumpfhose: fotolia.de © tailex, Musikabspielgerät: Pixabay.de, Auto: fotolia.de © redaktion93

Bei den Beispielen, in denen Komponenten mit minderer Qualität eingebaut werden, sind der Wettbewerb und Konkurrenzdruck eine wichtige Ursache. Schridde und Kreiß sprechen hier von billigend (und bewusst) in Kauf genommenem, schnellem Verschleiß (Schridde und Kreiß 2013:15).

Nach einer Befragung von Produktentwicklern durch Ökotest wird geplante Obsoleszenz im Sinne einer geplanten Gebrauchsdauer nicht geleugnet (Öko-Test 2016). Argumentiert wird

jedoch, dass die Nutzungsdauer beim Verbraucher meist kürzer ist, als die Lebensdauer eines Produkts sein könnte. „Es wäre sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch unsinnig, ein Produkt auf fünf Jahre Haltbarkeit oder länger zu bauen, wenn man als Hersteller weiß, dass der Kunde es maximale drei Jahre lang nutzt.“ (Bender 2016:15) Dementsprechend wird die Lebensdauer ebenfalls kürzer geplant. Nach Aussagen von Ingenieur/-innen führt außerdem der Termin- und Kostendruck in der Industrie vielfach dazu, dass nicht optimale Konstruktionen, mangelnde Verarbeitung oder billige Komponenten in Kauf genommen werden. Diese Einsparungen führen zu einer geringeren Produktlebensdauer, als ursprünglich geplant (Schridde und Kreiß 2013:19).

Das Umweltbundesamt konnte in seiner Studie über Obsoleszenz den geplanten Verschleiß - also vorsätzlich eingebaute Schwachstellen in Geräten durch die Hersteller - nicht bestätigen (UBA 2016a:32): „Den Sachverhalt der geplanten Obsoleszenz im Sinne einer Designmanipulation oder bewusstem Einbau von Schwachstellen haben die Analysen in der Studie nicht bestätigt, jedoch war dies auch nicht die primäre Zielsetzung der Studie. In der Studie wurden drei typische Fallbeispiele, die in den Medien als Paradebeispiele für eine geplante Obsoleszenz im Sinne einer Designmanipulation angeprangert werden, näher untersucht. [...] In allen drei Fällen konnte der Vorwurf einer geplanten Obsoleszenz im Sinne einer Designmanipulation nicht aufrechterhalten werden.“¹

Eine nicht zu unterschätzende Ursache für eine Neuanschaffung von Geräten ist die psychologische Obsoleszenz. Neuanschaffungen werden getätigt, obwohl das alte Gerät noch funktioniert. Das Produktmarketing suggeriert, dass das neue Produkt besser ist und z.B. zu einer besseren Lebensqualität führt. Immer das neueste Gerät zu besitzen und den Trend oder neuen Moden zu folgen, ist für viele Verbraucher/-innen selbstverständlich und gehört zu einem modernen Lebensstil. Elektronische Geräte von bestimmten Marken werden oft als Prestigeobjekten angeschafft und es geht immer mehr um Statusgewinn (Kraube 2014). Ein Beispiel: Informationen über Apple Neuheiten werden im Vorfeld unter Verschluss gehalten, um dann mit durchsickernden Produktdetails den Hype für das neue Produkt anzufeuern (Frickel 2013). Auf der Informationsseite „macmania.at“ wurden Worte wie „vermutet“, „angeblich“, „wie es scheint“ und „eindeutiges Indiz“ gesammelt, die die Neugier und Bedürfnisse nach Neuerungen und Innovationen wecken sollen. Dass Apple genau dieses Marketing befolgt, beweist der Satz in einem Beitrag, in dem ein Modell mit einer neuen Farbe vermutet wird: „Für viele iPhone-Nutzer wäre dies sicherlich wieder ein Grund, um auf eine anderes Modell umzusteigen“ (macmania.at 2016). In der Folge stehen viele Verbraucher vor den Läden Schlange oder übernachten sogar in Zeltlagern, wenn ein neues Modell auf den Markt kommt, obwohl das bisherige Gerät noch bestens funktioniert (Jessen 2013).

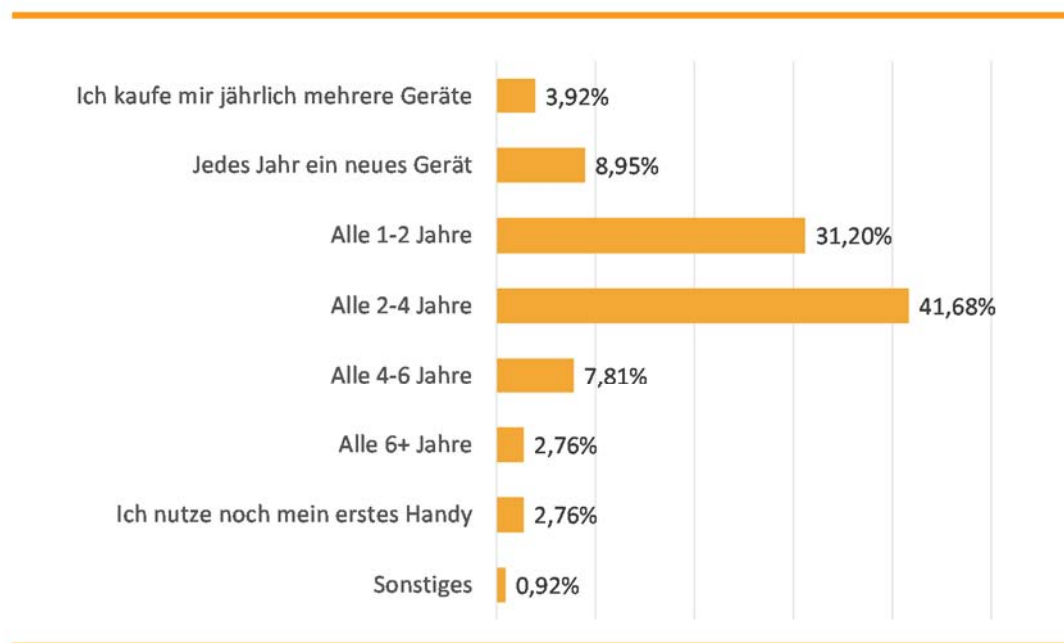
Eine andere Art von Marketing ist das Versprechen von Telefentarifanbietern bei Vertragsabschluss ein neues Smartphone dazu zu liefern. Eine Steigerung dessen ist der jährliche Austausch des Smartphones gegen ein neues Gerät bei Vertragsverlängerung (t-mobile.de, o.J.). Auch damit wird der Wunsch nach immer neuen Modellen geweckt. Laut einer Umfrage auf chip.de werden nach 1-4 Jahren die Smartphones getauscht (Abbildung 4). Solche Angebote führen zu einer Akzeptanzsteigerung in der Gesellschaft, dass ständig Smartphones ausgetauscht werden. Ethische oder ökologische Aspekte spielen dabei eine untergeordnete Rolle. Fragen nach dem Ressourcenverbrauch werden nicht gestellt.

¹ Die Studie wurde nach ihrem Erscheinen von verschiedenen Institutionen kritisiert, siehe z.B. <https://www.grueneliga-berlin.de/der-rabe-ralf/jahrgang-2016/uba-studie-zur-obsoleszenz/> , <https://www.heise.de/ct/ausgabe/2016-8-Umweltwissenschaftler-verteidigen-die-Industrie-gegen-Obsoleszenz-Vorwurfe-3153273.html> und <http://www.murks-nein-danke.de/blog/maengelliste-der-uba-studie-zu-obsoleszenz/>

Abbildung 4: Umfrage zur Nutzungsdauer von Smartphones.

Wie häufig kaufst du dir ein neues Handy/Smartphone?

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach chip.de 2013

1.4. Daten und Fakten zu Obsoleszenz

Die Lebensdauer von Haushaltsgeräten beträgt durchschnittlich zwischen 8 und 20 Jahren (Tabelle 3).

Tabelle 3: Lebensdauer von Haushaltsgeräten.

Haushaltsgerät	Lebensdauer nach verschiedenen Quellen (UBA 2016)
Kühlschränke	9-19 Jahre
Tiefkühlgeräte	11-19 Jahre
Waschmaschinen	9-20 Jahre
Geschirrspülmaschinen	8-15 Jahre
Mikrowellengeräte	4,8-10,9 Jahre
Staubsauger	8-8,1 Jahre
Bügeleisen	5 Jahre
Wasserkocher, Kaffeemaschinen	6,4 -7 Jahren

Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016a.

In Tabelle 4 sind die durchschnittlichen Erstnutzungsdauern von Haushaltsgroßgeräten dargestellt. Die Erstnutzungsdauer hat 2012/2013 (13 Jahre) verglichen zu 2004 (14,1 Jahre) abgenommen. Sie liegt damit im Bereich der Lebensdauer von Haushaltsgroßgeräten (9-20 Jahren, Tabelle 3). Die Nutzungsdauer von Geräten, welche einen Defekt aufwiesen und darum ausgetauscht wurden, lag 2004 noch bei 13,5 Jahren. 2012/2013 sank die Zahl auf 12,5 Jahre, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Erstnutzungsdauer von Haushaltsgeräten.

Gerät	Befragungszeitraum	Durchschnittliche Erst-Nutzungsdauer in Jahren je Hauptaustauschgrund			
		Das alte Gerät ging kaputt /war fehlerhaft /unzuverlässig/ wollten ein besseres Gerät (Ersatzkauf ges.)	Das alte Geräte ging kaputt	Das alte Gerät war fehlerhaft/ unzuverlässig	Das alte Gerät funktionierte zwar noch, ich/wir wollten aber ein besseres Gerät
EEG gesamt	2004	14,1	13,5	14,6	15,1
	2008	14,4	13,9	13,9	16,2
	2012/2013	13,0	12,5	13,8	13,6

Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016a:90.

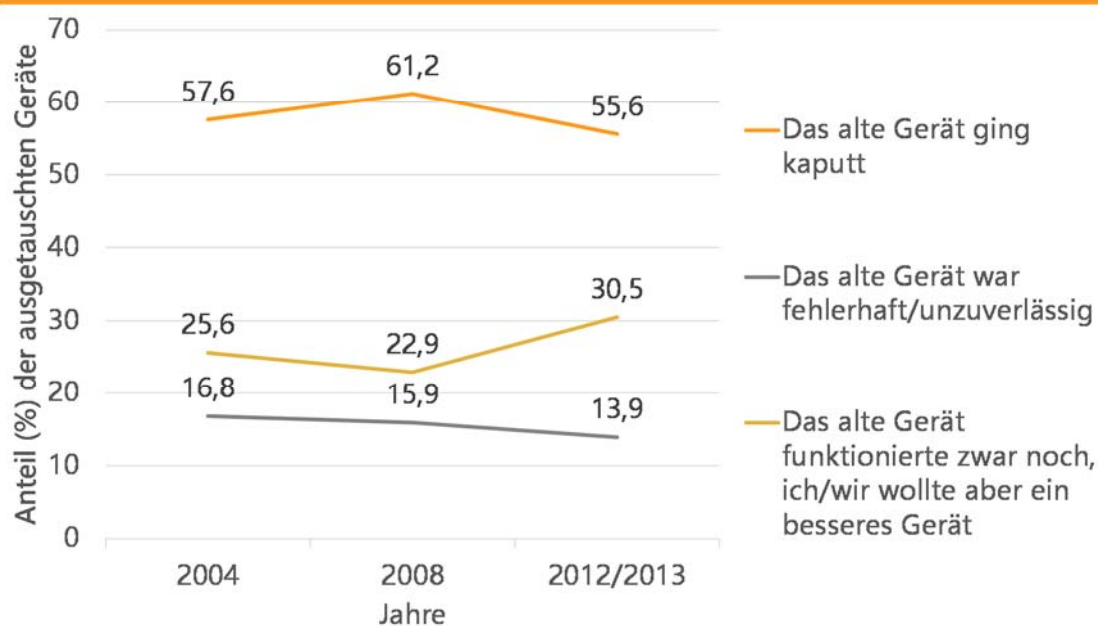
Die Herausgeber der Studie sagen zudem: „der Anteil der Geräte, die aufgrund eines Defektes schon innerhalb von fünf Jahren ersetzt werden mussten, [...] ist zwischen 2004 und 2012 von 3,5 auf 8,3 Prozent auffallend stark gestiegen“.

Rund 70 % der neuen Geräte werden aufgrund eines Defektes des vorhandenen Gerätes angeschafft. Die Studie ergab jedoch auch, dass der Anteil an Neukäufen bei voll funktionsfähigen Altgeräten bei einem Drittel liegt (Abbildung 5, UBA 2016a:91). Die Ursache für Obsoleszenz liegt demnach nicht nur auf Seiten der Hersteller. Genauso wichtig scheint die psychologische Obsoleszenz zu sein.

Abbildung 5: Anteil (%) der ausgetauschten Haushaltsgroßgeräte an Gesamtersatzkäufen

Anteil ausgetauschter Haushaltsgroßgeräte

LehrResS
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: eigene Darstellung nach UBA 2106a: 91.

Exkurs: Flachbildschirme: Bei den IKT-Geräten wird nachfolgend das Beispiel Flachbildschirme erläutert.

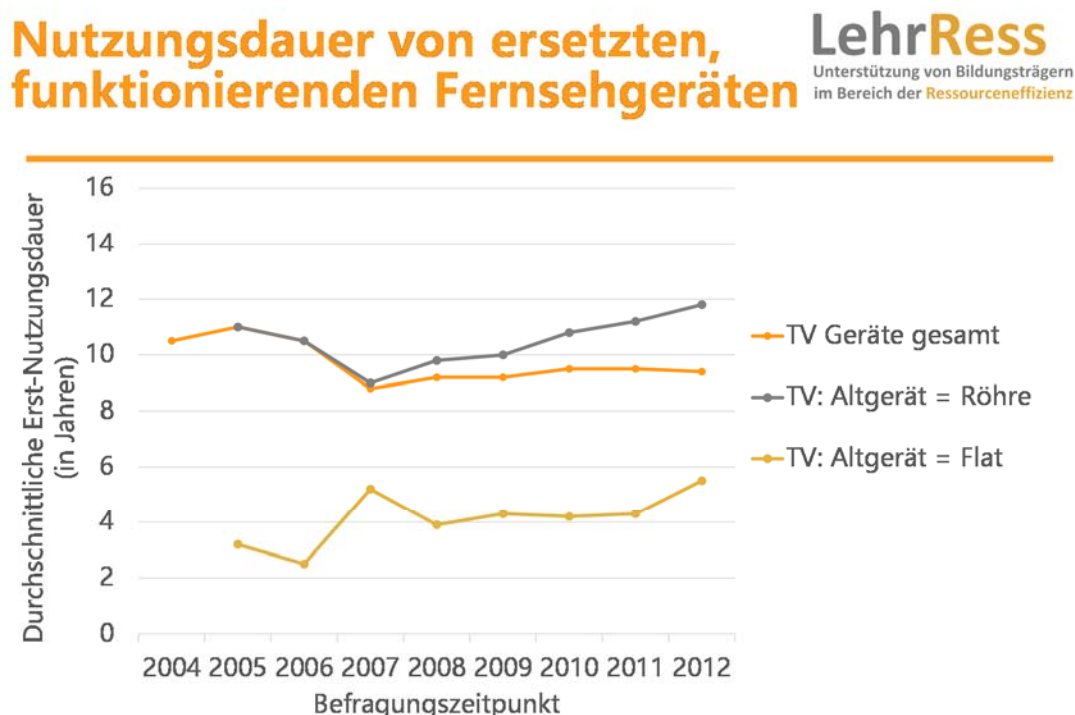
Röhrenfernseher wurden durchschnittlich 12 Jahre lang genutzt, bevor das Gerät defekt war. War das Altgerät ein Flachbildschirm, wird dieser bereits nach 5-6 Jahren (Erstnutzungsdauer) aufgrund eines Defekts durch ein neues Gerät ersetzt (Abbildung 6, also sehr viel früher als Röhrenfernseher

Abbildung 6: Nutzungsdauer von ersetzten, defekten Fernsehgeräten.



Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016a: 117.

Abbildung 7: Nutzungsdauer von ersetzten Fernsehgeräten, die noch funktionierten.



Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016a: 120.

In verschiedenen wissenschaftlichen Studien zur Ökobilanz wird eine Lebensdauer von LCD-Flachbildschirmen zwischen 6 und 10 Jahren und von Plasma-Flachbildschirmen zwischen 8 und 10 Jahren angenommen (UBA 2016a:121). Damit ist die tatsächliche durchschnittliche Nutzungsdauer von Flachbildschirmen kürzer.

Das Umweltbundesamt untersuchte in der Obsoleszenz-Studie, welche Bauteile bzw. Komponenten lebensdauerbegrenzend sind (**Werkstoffliche Obsoleszenz**). Mittels Literaturlauswertungen, Expertenbefragungen und internetbasierten Verbraucherbefragungen wurden u.a. folgende Komponenten als lebensdauerbegrenzend festgestellt: Elektrolytkondensator (Elkos), Netzteilkarte, Kabel und LC-Displays, Hauptplatine, Lautsprecher (UBA 2016a:148).

Der rasante Fortschritt in der Technik im Bereich der Flachbildschirme, z.B. die TV-Formate (Standard Definition - SD, High Definition Ready - HD-Ready, Full-HD, Ultra HD mit den entsprechenden Kompressionsformaten) zieht weitere technische Anforderungen, wie den entsprechende Bandbreiten und neuartige HDMI-Anschlüsse am Gerät, nach sich. Diese Neuerungen werden als Ursache für **funktionelle Obsoleszenz** diskutiert (UBA 2016a:153).

Dass Flachbildschirme ersetzt werden, obwohl das alte Gerät noch funktioniert, ist ein Indiz für **psychologische Obsoleszenz**. Allerdings werden die „ausgemusterten“ Geräte vermutlich einer Zweitnutzung zugeführt. Im Jahr 2012 betrug der jährliche Anteil der ausgetauschten Geräte, die noch funktionsfähig waren, 60 %. Vielfach wird das Interesse nach besserer Technik durch die Medien und gezieltes Marketing geweckt. Die Hauptfaktoren für den Austausch sind „das Bedürfnis nach einer größeren Bildschirmgröße und besserer Bildqualität sowie die fallenden Preise“ (UBA 2016a:158).

Für die **ökonomische Obsoleszenz** bei Flachbildschirmen sprechen die hohen Reparaturkosten von mehreren Hundert Euro von einzelnen Komponenten, insbesondere bei den Bauteilen, die häufig von Defekten betroffen sind, wie der Display-Einheit (ca. 500 €), Netzteilkarte (250 €) oder die Hauptplatine (ca. 240 €). Vor dem Hintergrund der fallenden Preise von Flachbildschirmen, wird der Verbraucher sich eher ein Neugerät anschaffen, statt das alte Gerät reparieren zu lassen.

1.5. Obsoleszenz und Elektroschrott

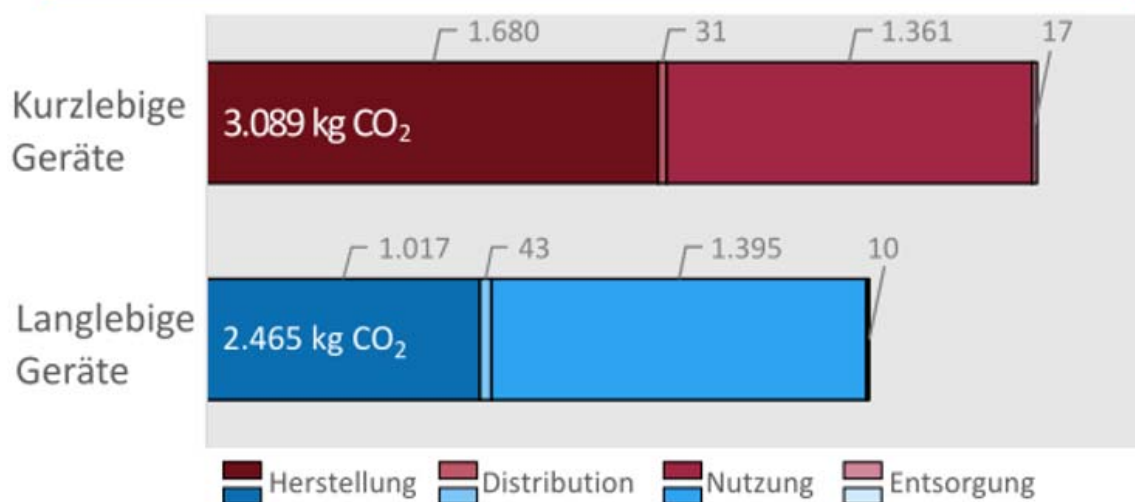
Obsoleszenz führt dazu, dass Produkte vor dem Erreichen der idealen Lebensdauer ersetzt oder entsorgt werden. Jedes neue, ersetzte Gerät erhöht den Verbrauch an Ressourcen und Energie.

Ökologische Vergleichsrechnungen dienen unter anderem der Abschätzung von Umweltauswirkungen und Treibhausgaspotenzialen. Im Rahmen der Obsoleszenz-Studie des Umweltbundesamtes wurden für Flachbildschirme für einen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren ökologische Vergleichsrechnungen durchgeführt (Abbildung 8). Sie ergaben, dass ein kurzlebigeres Gerät (Lebensdauer 5,6 Jahre) trotz Energieeffizienzsteigerungen höhere Umweltauswirkungen hat als ein langlebiger Flachbildschirm (Lebensdauer 10 Jahre). Das Treibhausgaspotenzial ist beim kurzlebigen Gerät mit 3.089 kg CO₂ ca. 25 % höher (UBA, 2016:250). Gleiches kann man bei Notebooks feststellen, die - vor allem bei der jüngeren Generation - oftmals als Fernseher-Ersatz dienen, hier ist der Unterschied des Treibhauspotenzial mit ca. 36 % mehr beim kurzlebigen Produkt (1.228 kg/CO₂) noch deutlicher (Abbildung 9). Der Betrachtungszeitraum betrug bei den Notebooks 12 Jahre, wobei kurzlebige Geräte 3-mal ersetzt wurden.

Abbildung 8: Umweltwirkung kurz- und langlebiger Fernsehgeräte.

Umweltwirkung von kurz- & langlebigen Fernsehgeräten

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz

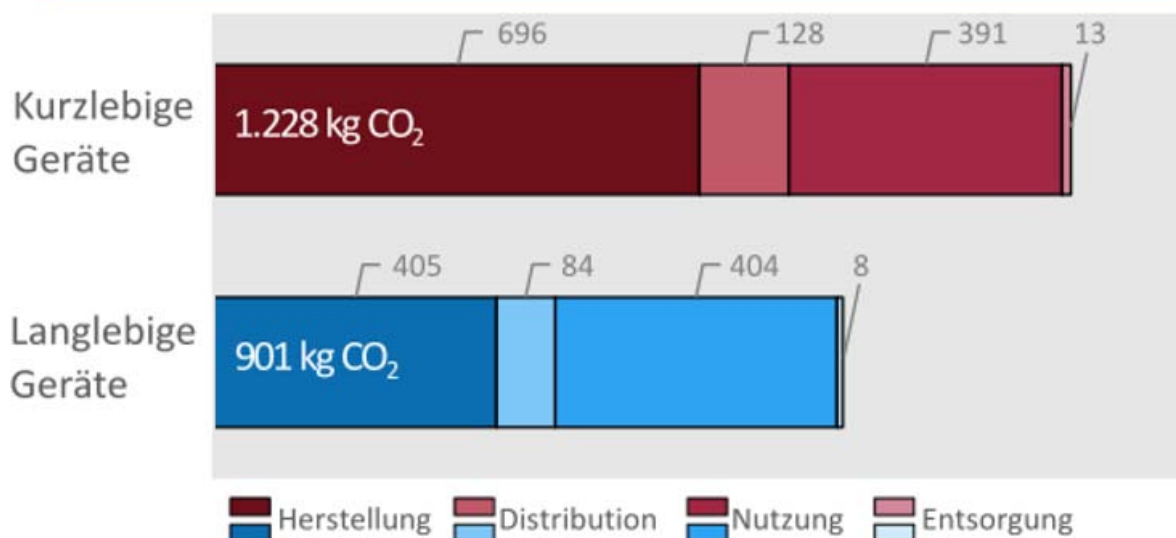


Quelle: Eigene Darstellung nach Öko-Institut 2016:12.

Abbildung 9: Umweltwirkung kurz- und langlebiger Notebooks.

Umweltwirkung von kurz- & langlebigen Notebooks

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach Öko-Institut 2016: 12.

Werden kurzlebige Geräte genutzt, fällt nach 12 Jahren ein Vielfaches an ausgedienten Elektrogeräten an. Werden defekte oder ausgediente Geräte ausgetauscht, aber nicht ordnungsgemäß dem Recyclingsystem zugeführt wird, geht die Möglichkeit der Wiederverwertung wertvoller Ressourcen verloren.

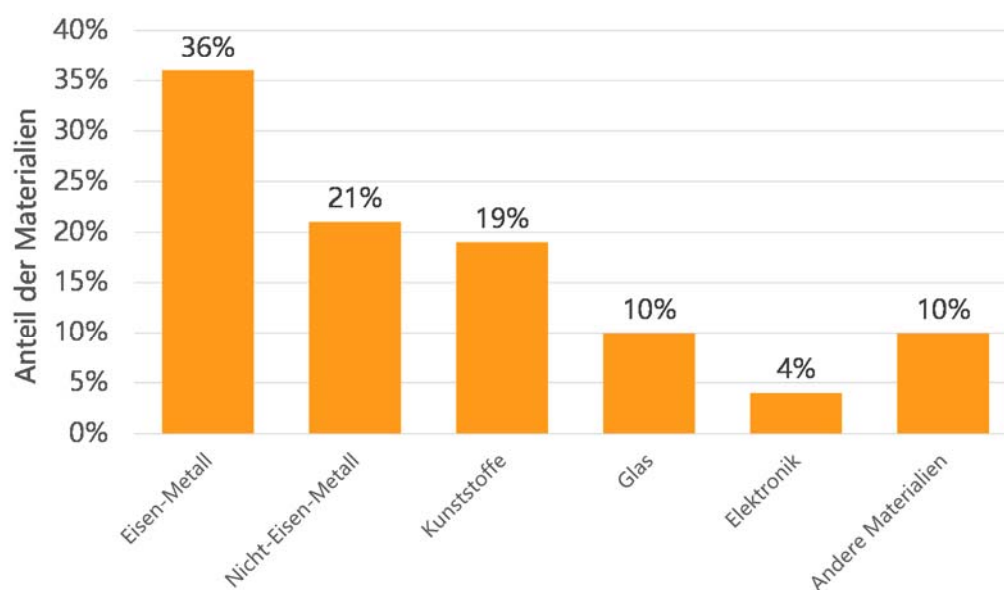
2013 betrug die Menge der in den Verkehr gebrachten Elektrogeräte ca. 1,6 Mio. t. Es wurden 0,73 Mio. t zurückgenommen, davon stammten 0,62 Mio. t aus privaten Haushalten. Damit beträgt die Rücknahmequote bei Elektroaltgeräten 42,2 % (UBA 2016b:44). Die geforderte Rücknahmequote nach ElektroG von 45 % wird damit nicht erreicht.

Elektroschrott in Deutschland enthält zu über einem Drittel Eisen-Metall. Ungefähr ein Fünftel des Schrotts sind Nichteisen-Metalle und Kunststoffe (Statista 2016, Abbildung 10).

Abbildung 10: Materialien im Elektroschrott in Deutschland.

Materialien im Elektroschrott in Deutschland

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach Statista 2016.

Einen mengenmäßig kleinen Anteil im Elektronikschrott haben Elektronikbauteile. Aber in diesen Komponenten stecken wertvolle Rohstoffe. Tabelle 5 zeigt eine Übersicht über Vorkommen und Gehalt von Metallen in Flachbildschirmen, Notebooks, Smartphones sowie LED-Leuchtmitteln in privaten Haushalten in Deutschland.

Tabelle 5: Metallgehalt in Elektrogeräten und LED-Leuchtmitteln.

Metall		Gehalt (kg) in allen in 2010 in DE verkauften			Schätzung (kg) für LED: Ersatz von		Vorkommen
		Flachbildschirmen	Notebooks	Smartphones	70 % der Glühlampen	Allen Leuchtmitteln	
Cer	Ce	30	1		120	300	Leuchtstoff
Dysprosium	Dy		430				Schwingspulenbetätiger
Europium	Eu	50	<1		40	90	Leuchtstoff
Gadolinium	Gd	10	5		910	2.260	Leuchtstoff
Gallium	Ga	15	10		1.980	4.890	Halbleiter-Chip
Gold	Au	1.645	740	230			Leiterplatten, Kontakte
Indium	In	2.365	290		1.800	3.200	Displayinnenbeschichtung, Halbleiterchips
Kobalt	Co		461.000	48.500			Lithium-Ionen-Akkus
Lanthan	La	40	<1				CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Neodym	Nd		5.160	385			Permanentmagnete
Palladium	Pd	465	280	85			Leiterplatten, Kontakte
Platin	Pt		30				Festplattenscheiben
Praseodym	Pr	<1	1.950	80			Schwingspulenbetätiger, Lautsprecher, CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Silber	Ag	6.090	3.100	2.3650			Leiterplatten, Kontakte
Tantal	Ta		12.065				Kondensatoren
Terbium	Tb	14	<1				CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Yttrium	Y	680	12		1.950	4.810	Leuchtstoff

Quelle: Eigene Darstellung nach Buchert 2012: 68.

Edelmetalle wie Gold, Silber und Palladium, sowie Seltene Erden, wie Neodym und Praseodym, sind für die Elektronikindustrie von großer Bedeutung und vor dem Hintergrund von potenziellen Ressourcenengpässen besonders relevant (UBA 2016a:57). Neben einer Vielzahl von Metallen in Elektronikbauteilen, bestehen elektrische Geräte zu einem Großteil aus verschiedenen Kunststoffen, die wiederum aus Erdöl hergestellt werden.

Eine Untersuchung im Jahr 2013 zeigte zwar, dass die Verwertungsquote von Elektrogeräten mit 95,2 - 98 % und Recyclingquoten² mit 77,8 - 94,3 % in Deutschland sehr hoch sind (BMUB 2013), bei vielen Rohstoffen sind jedoch Recyclingverluste zu verzeichnen.

² „Während die Verwertungsquote auch die energetische Verwertung von Wertstoffen aus Abfall umfasst (also die Verbrennung derselben einschließlich deren Aufbereitung zu Brennmaterial), schließt die Recyclingquote diese Art der Verwertung aus. Daher ist die

Tabelle 6 zeigt den Gehalt, Verluste und die Rückgewinnung von wichtigen Rohstoffen am Beispiel von Notebooks.

Tabelle 6: Rückgewinnung von wichtigen Rohstoffen am Beispiel von Notebooks.

Metall		Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks (t)	Verluste bei der Erfassung	Verluste bei der Vorbehandlung	Verluste bei der Endbehandlung	Rückgewinnung in Deutschland (t)
Kobalt	Co	461,31	50 %	20 %	4 %	177
Neodym	Nd	15,61		100 %	100 %	0
Tantal	Ta	12,06		100 %	5 %	0
Silber	Ag	3,11		70 %		0,443
Praseodym	Pr	1,94		100 %	100 %	0
Gold	Au	0,74		70 %		0,105
Dysprosium	Dy	0,43		100 %	100 %	0
Indium	In	0,29		20 %	100 %	0
Palladium	Pd	0,28		70 %	5 %	0,040
Platin	Pt	0,028		100 %	5 %	0
Yttrium, Gallium, Gadolinium, Cer, Europium, Lanthan, Terbium	Y Ga Gd Ce Eu La Tb	<0,012		40 %	100 %	0

Quelle: Eigene Darstellung nach Buchert 2012:70.

Problematisch werden laut Umweltbundesamt die hohen Verluste beim Recycling angesehen: „Nach dem gegenwärtigen Stand der Recyclingtechnik in Deutschland gehen die in den Elektronikgeräten enthaltenen kritischen Rohstoffe zum größten Teil verloren. [...] Diese müssen dann bei der Neuherstellung der Elektro- und Elektronikgeräte wieder primär abgebaut werden, was mit höheren ökologischen und sozialen Kosten verbunden ist als die mögliche Sekundärgewinnung derselben Mineralien.“ (UBA 2016a:59) Verloren gehen z.B. 15,6 t Neodym, 12,1 t Tantal, 1,94 t Praseodym und 0,028 t Platin. Von Silber und Gold können nur geringe Mengen rückgewonnen werden.

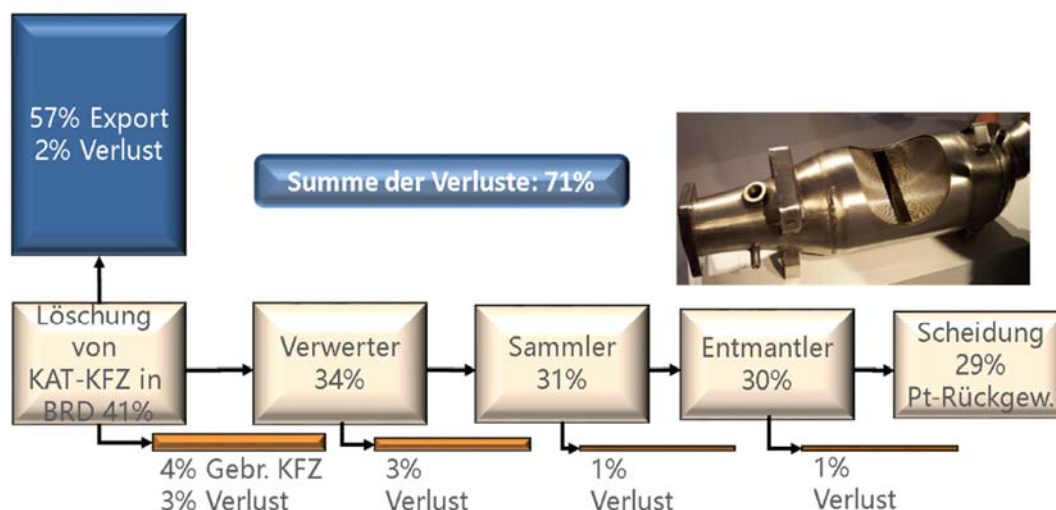
Wichtig zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, dass trotz der neuen EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie 2012/19/EU) Elektroschrottexporte in das außereuropäische Ausland stattfinden. Im Jahr 2010 wurden 155.000 t exportiert - deklariert als Gebrauchtgeräte (UBA 2010). Neben der Gefährdung der Umwelt und der Gesundheit durch unsachgemäße Recyclingverfahren, gehen dem deutschen Recyclingsystem so wertvolle Rohstoffe verloren.

Verwertungsquote größer als die Wiederverwertungsquote (Recyclingquote)“ (wertstoffblog.de 2015)

Abbildung 11: Effizienz des Katalysatorrecyclings.

Effizienz des Katalysatorrecyclings

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach einem Vortragsmanuskript von C.Hagelücken auf eigener Veranstaltung 2010 und Hagelücken 2007, Katalysator: Stahlkocher/Wikipedia.

Exkurs Kfz-Katalysatoren: Ein anderes Beispiel, warum wertvolle Rohstoffe verloren gehen können, stammt aus dem Automobilbereich. In einer globalen Wirtschaft gehen viele Ressourcen dadurch verloren, da Recycling in anderen Ländern nicht konsequent durchgeführt wird oder kann. Die Katalysatoren eines Kfz enthalten Platin. Das Recycling kann nur in bestimmten Betrieben, wie z.B. Umicore, durchgeführt werden, da sehr geringe Platinmengen auf einer Keramik aufgebracht werden. Fast 60 % der Autos werden exportiert. 2012 betrug der Export 1,35 Millionen Fahrzeuge. Es wurden jedoch nur 0,46 Millionen Verwertungsnachweise ausgestellt, d.h. ein Großteil der Altfahrzeuge wird exportiert und ein großer Teil wird zerlegt. Die Abbildung 11 zeigt die Effizienz des Katalysatorrecyclings nach Berechnungen von Hagelücken für das Jahr 2008.

- 57% der Fahrzeuge werden exportiert, nur ca. 40 % werden gelöscht.
- Nach der Löschung werden die Fahrzeuge meist zerlegt, teilweise jedoch wieder instand gesetzt und verkauft.
- Bei den Sammlern kommen jedoch nur 32 % der Katalysatoren an.
- Bei der Entmantelung und dem Abscheiden von Platin gibt es gleichfalls Verluste.
- Im Ergebnis werden weniger als 30 % des Platins zurückgewonnen.

Häufige Autowechsel bzw. Neuanschaffungen (z.B. aufgrund psychologischer Obsoleszenz) begünstigen den Verlust vom Rohstoff Platin.

2. Handlungsoptionen

Da die Ursachen für Obsoleszenz vielfältig sind, kann sich die Lösung der Obsoleszenzproblematik nicht nur auf eine Akteursgruppe beschränken. Neben Industrie bzw. Herstellern sind Politik und die Verbraucher ebenso gefordert.

2.1. Handlungsoptionen nach dem Umweltbundesamt (UBA)

Die UBA-Obsoleszenz-Studie listet eine Reihe von Strategien gegen die verschiedenen Formen von Obsoleszenz auf und identifiziert zwei Hauptstränge mit entsprechenden Akteuren (UBA 2016a:283):

- 1) Strategien zur Erreichung einer gesicherten Mindestlebensdauer und Verlängerung der Produktlebensdauer. Adressierte Akteure sind Industrie (Gerätehersteller) und Politik.
- 2) Strategien zur Verlängerung der Produktnutzungsdauer. Adressierte Akteure sind Industrie (Gerätehersteller), Politik und Verbraucher.

In Tabelle 7 werden konkrete Handlungsoptionen für die verschiedenen Ursachen von Obsoleszenz vorgeschlagen.

Tabelle 7: Identifizierung von Strategien gegen Obsoleszenz.

Themencluster Obsoleszenzursachen		Strategien gegen Obsoleszenz	
1	Mangelnde mechanische und elektronische Robustheit	Strategie 1: Lebensdaueranforderungen, Standardisierung, Normung	
		S 1.1	Unterstützung von freiwilligen Lebensdauertests durch entsprechende Prüfnormen und unter kritischen Prüfbedingungen
		S 1.2	Verpflichtende Lebensdauertests unter kritischen Prüfbedingungen und Angabe Lebensdauer in den technischen Unterlagen und/oder als Teil der Verbraucherinformation
		S 1.3	Erarbeitung von Prüfmethoden und -normen zur Überprüfung der Lebensdauerprüfung für Bauteile und Geräte
		S 1.4	Untersuchung des Einflusses der realen Nutzungsbedingungen auf die Lebensdauer und Etablierung einer Norm mit kritischen Prüfbedingungen
		S 1.5	Design für Langlebigkeit
		S 1.6	Vermehrte Tests der Lebensdauer durch unabhängige Testinstitute, wie die Stiftung Warentest
2	Softwarebedingte Gründe	Strategie 2: Mindestanforderungen an die Software	
		S 2.1	Entwicklung von innovativen und modularen Software-Lösungen
		S 2.2	Grundlegende Software-Treiber müssen eine ausreichend lange Zeit vorgehalten bzw. aktualisiert werden
		S 2.3	Förderung von freien Soft- und Hardware-Initiativen sowie Schaffung von Rechtssicherheit zu deren Verwendung und Vermarktung

		S 2.4	Verpflichtende Hardware und Software Updates sowie volle Funktionstests
		S 2.5	Standardisierung, Fehlerdiagnosefunktion und neue Softwarelösungen
3	Hohe Kosten der Reparatur im Kontext der Preise für Neuprodukte	Strategie 3: Reparaturfähigkeit	
		S 3.1	Verbesserte Rahmenbedingungen für unabhängige und freie Reparaturbetriebe, einschließlich transparente Reparaturinformationen
		S 3.2	Pflichtvorgaben zur Vorhaltung von Ersatzteilen, einschließlich transparente Informationen bezüglich der zu erwartenden Kosten für Ersatzteile
		S 3.3	Akkus und sonstige Verschleißteile müssen leicht auswechselbar oder reparierbar sein
		S 3.4	Veränderung der Kostenkalkulation für Reparaturen
		Strategie 4: Servicemodelle der Hersteller für eine Lebens- und Nutzungsdauerverlängerung	
		S 4.1	Leasing-Modelle (als eigentumsersetzende Nutzungsstrategie)
		S 4.2	Rückkaufvereinbarung
		S 4.3	Nachsorgebehandlung als Dienstleistung
		4	Übergreifend: Kürzere Nutzungsdauer durch Verbraucher/innen
S 5.1	Eindeutige Deklaration von Sollbruchstellen, Verschleißteilen und Wartungsintervallen		
S 5.2	Verbraucherinformation zur Verlängerung der Nutzungsdauer		

Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016:267f.

Die Themencluster beziehen sich jeweils auf die werkstoffliche Obsoleszenz (Cluster 1), funktionelle Obsoleszenz (Cluster 2), ökonomische Obsoleszenz (Cluster 3) und psychologische Obsoleszenz (Cluster 4).

2.2. Handlungsoptionen nach ProgRes II

Darüber hinaus werden in ProgRes II folgende Handlungsoptionen für Verbraucher, Handel und die Politik als sinnvoll erachtet (BMUB 2016: 53).

- Verbraucher aktivieren/Bewusstseinsbildung:
 - positive Kommunikation nachhaltiger Lebensstile
 - weniger „mit dem Trend gehen“
 - reparaturfähige Geräte anschaffen
 - Repair Cafés und Recyclingsysteme nutzen
- Handel aktivieren:
 - ressourceneffiziente Produkte besser im Markt platzieren
 - Verbraucherkompetenz stärken
- Politik/Verbraucherinformation:
 - Bekanntheit von unabhängigen und glaubwürdigen Umwelt- und Sozialsiegeln, z.B. dem Blauen Engel, steigern
 - Stärkung von Open Source im Sinne von Transparenz als „Waffe“ gegen geplante Obsoleszenz

Damit die vorgeschlagen Strategien tatsächlich fruchtbar sind, bedarf es politischer Vorgaben.

Die Umsetzung dieser Optionen ermöglicht eine längere Nutzung von Produkten. Wünschenswert wäre eine bessere Reparierfähigkeit im Falle eines Defekts. Werden vorhandene Produkte länger genutzt, landen weniger Geräte auf dem Müll. Durch ordnungsgemäßes Recycling können wertvolle Ressourcen wiedergewonnen werden.

3. Rahmung der Unterrichtsreihe

Das folgende Kapitel führt in die Voraussetzungen und die Übersicht über die Unterrichtsvorschläge ein.

3.1. Lehr- und Lernvoraussetzungen

Die Lehrenden kennen ihre Lerngruppe und treffen aufgrund der inhaltlichen und methodischen Lernvoraussetzungen der Lernenden ihre didaktisch-methodischen Entscheidungen. Die vorgeschlagene Unterrichtsreihe im Umfang von 3 Unterrichtsstunden und 3 Lehrmodule gibt den Lehrenden die Möglichkeit flexibel an die Lernvoraussetzungen der Lernenden anzuknüpfen.

Die vorgeschlagenen Lehrmodule können jeweils einzeln oder als Reihe unterrichtet werden. Ist eine inhaltliche Vertiefung beabsichtigt und/oder sollen die vorgeschlagenen Methoden weiter vertieft oder zunächst eingeführt werden, ist die ganze Reihe zu unterrichten. Die Arbeitsmaterialien sind - ebenso wie die Methoden - ein Angebot, welches genutzt oder auch ggf. ergänzt werden kann.

3.2. Didaktisch-methodische Vorschläge

Die hier vorgeschlagene Unterrichtsreihe wurde als inhaltliche Anbindung für die Fächer des berufsübergreifenden Bereichs der Berufskollegs, z.B. Politik, Ethik und Wirtschaftskunde entwickelt. Auch in den Fächern des MINT-Bereichs finden sich Anknüpfungspunkte insbesondere bei Behandlung fächerübergreifender Themen.

Die Unterrichtsreihe hat eine fachliche und methodische Progression, es können aber auch einzelne Module unterrichtet werden. Über die ganze Kurzreihe werden mehrere inhaltliche und methodische Kompetenzen gefördert.

Für die Anforderungsniveaus gilt (Sachkompetenz):

- Anforderungsbereich 1 (AFB 1): Reproduktion: Z.B. Wiedergeben, Beschreiben, Darstellen
- Anforderungsbereich 2 (AFB 2): Reorganisation und Transfer: Z.B. Erklären, Begründen, Erläutern
- Anforderungsbereich 3 (AFB 3): Reflexion und Problemlösung: Z.B. Stellung nehmen, Diskutieren, Beurteilen

In Abhängigkeit vom Förderungsbedarf der Lerngruppe kann ein Teil oder die ganze Kursreihe unterrichten.

Vorschlag: Bei leistungsschwächeren Lerngruppen kann der Fokus z. B. auf einer gelenkten Diskussion liegen, bei methodisch und fachlich leistungsstarken Gruppen eher auf einer Gruppenarbeit mit einem hohen Maß der Selbstorganisation. Diese Lerngruppen können auch die Präsentation selbstständig unter beratender Rolle des/der Lehrenden vorbereiten.

Wir schlagen Methoden vor und liefern Arbeitsmaterial in Form von Info-Texten und Bildern. Unser Angebot erleichtert den inhaltlichen Einstieg in das Thema und reduziert ihre Vorbereitungszeit, lässt ihnen aber Raum für ihre individuellen didaktisch-methodischen Entscheidungen.

3.3. Übersicht über die Unterrichtsreihe

Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über Ziele, Methoden, Arbeitsmaterial und Dauer der Unterrichtsreihe sowie angesprochene Kompetenzen.

Tabelle 8: Übersicht über die Module der Unterrichtsreihe.

Aspekt	Beschreibung
Ziel der Unterrichtsreihe	Ziel ist es, Gründe und Ursachen für Obsoleszenz zu kennen, die Auswirkung auf die Umwelt und den Einfluss der eigenen Konsummuster zu verstehen
Module	Modul 1: Einführung Obsoleszenz Modul 2: Obsoleszenz und Ressourcen Modul 3: Handlungsoptionen Obsoleszenz
Methoden	Einstieg, Umfragen Klassengespräch Gruppendiskussion (Diskussion und Präsentation) Statistik- und Quellenarbeit
Arbeitsmaterial	Computer und Beamer für Folien Poster und Stifte für Gruppenarbeit am Tisch Arbeitsblätter
Kompetenzen	Wissen, Reproduktion z.B. Wiedergeben & Beschreiben (AFB 1) Obsoleszenz, Ursachen, Probleme Fertigkeiten - Beurteilungsfähigkeit Transfer, z.B. Erklären, Begründen, Erläutern (AFB 2) Formen von Obsoleszenz unterscheiden können Reflexion von Risiken und Konflikten zweiter Ordnung Selbstständigkeit - Eigenständigkeit Reflexion des eigenen Konsumverhaltens Reflexion und Problemlösung, z.B. Stellung nehmen, Diskutieren, Beurteilen (AFB 3) Sozialkompetenz - Kommunikation Analyse der Quellen, z.B. Metallvorkommen und Gehalte in Notebooks in der Gruppe Präsentation der Ergebnisse
Empf. TN-Zahl	Gruppen à 3-5 Personen
Dauer	3 Stunden à 45 min.
Material	Zusammenstellung durch den/die Lehrenden

Quelle: Eigene Darstellung.

3.4. Unterrichtsvorschläge

Im ersten Modul soll geklärt werden, was Obsoleszenz ist, welche Aspekte, Ursachen und Auswirkungen damit verbunden sind.

3.4.1. Modul 1: Einführung Obsoleszenz

Das Modul 1 führt in die grundsätzliche Thematik der Obsoleszenz ein. Es verschafft einen Überblick über die verschiedenen Formen von Obsoleszenz.

Tabelle 9: Modul 1: Einführung Obsoleszenz.

Zeit	Modul	Thema	SA*	Methodischer Zugang	Medien
15 min.	1a	Einstieg, Reflektion des Konsumverhaltens	1.3	Umfrage	Arbeitsblatt 1
30 min.	1b	Formen von Obsoleszenz	1.2	Gruppen-diskussion	Arbeitsblatt 2 und 3a-d

Quelle: Eigene Darstellung. *SA: Sachanalyse

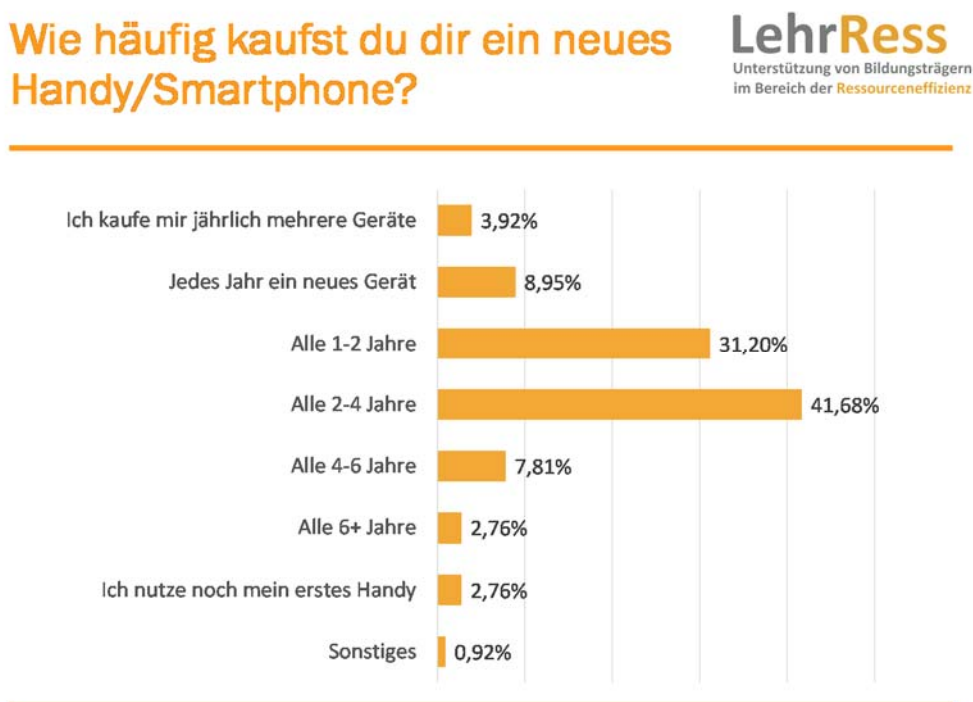
Ablauf

Der Einstieg in die Stunde (Modul 1a) erfolgt mit der Frage,

- Wie lange die Lernenden ihr jetziges Telefon/Smartphone besitzen.

Die Frage soll dazu motivieren, das eigene Konsumverhalten zu reflektieren. Die Antworten werden als Strichliste an der Tafel gesammelt. Zum Vergleichen zeigt der/die Lehrende folgende Statistik aus dem Jahr 2013.

Abbildung 12: Umfrage zur Nutzungsdauer von Smartphones.

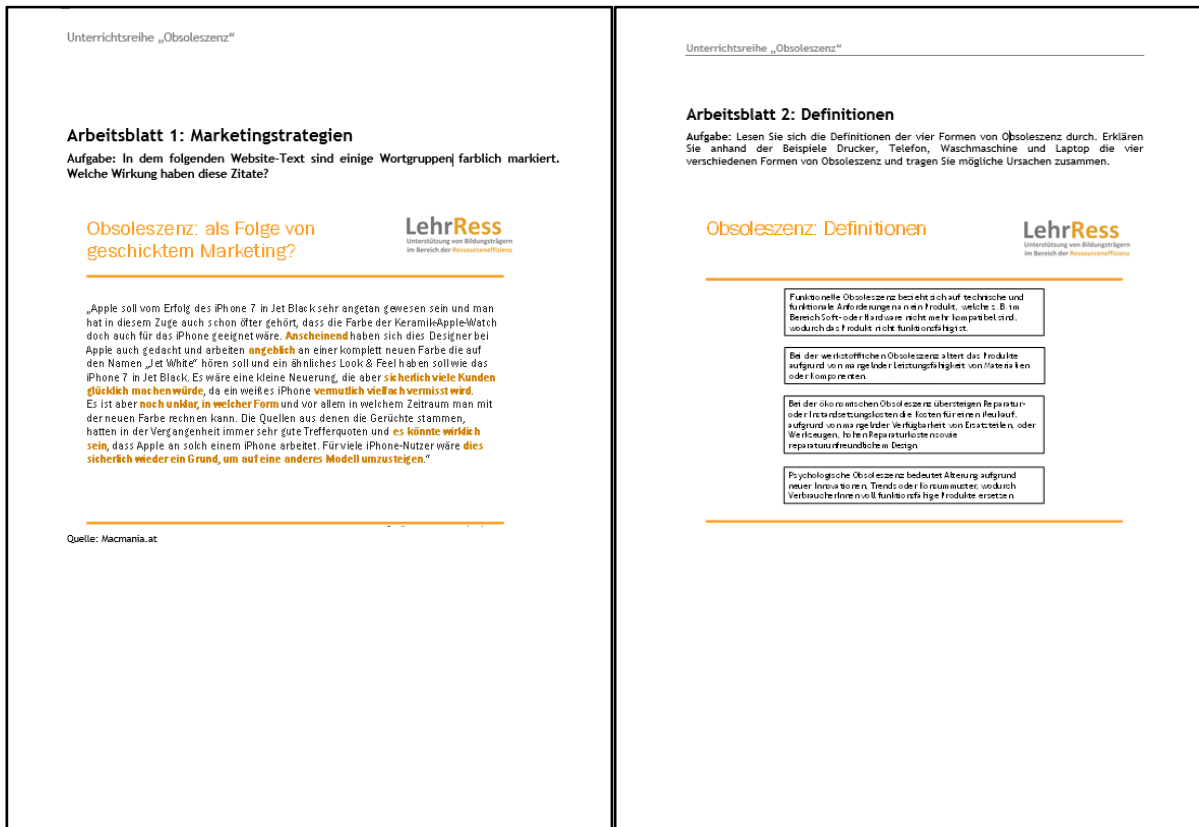


Quelle: Eigene Darstellung nach chip.de 2013.

Danach zeigt der Lehrende Zitate der macmania.at-Website (siehe Arbeitsblatt 1) entweder über den Beamer oder gibt eine ausgedruckte Folie aus.

Er fragt nach der Wirkung der Zitate.

Abbildung 13: Arbeitsblatt 1 und 2 - Blogtext und Definitionen.



Quelle: Eigene Darstellung.

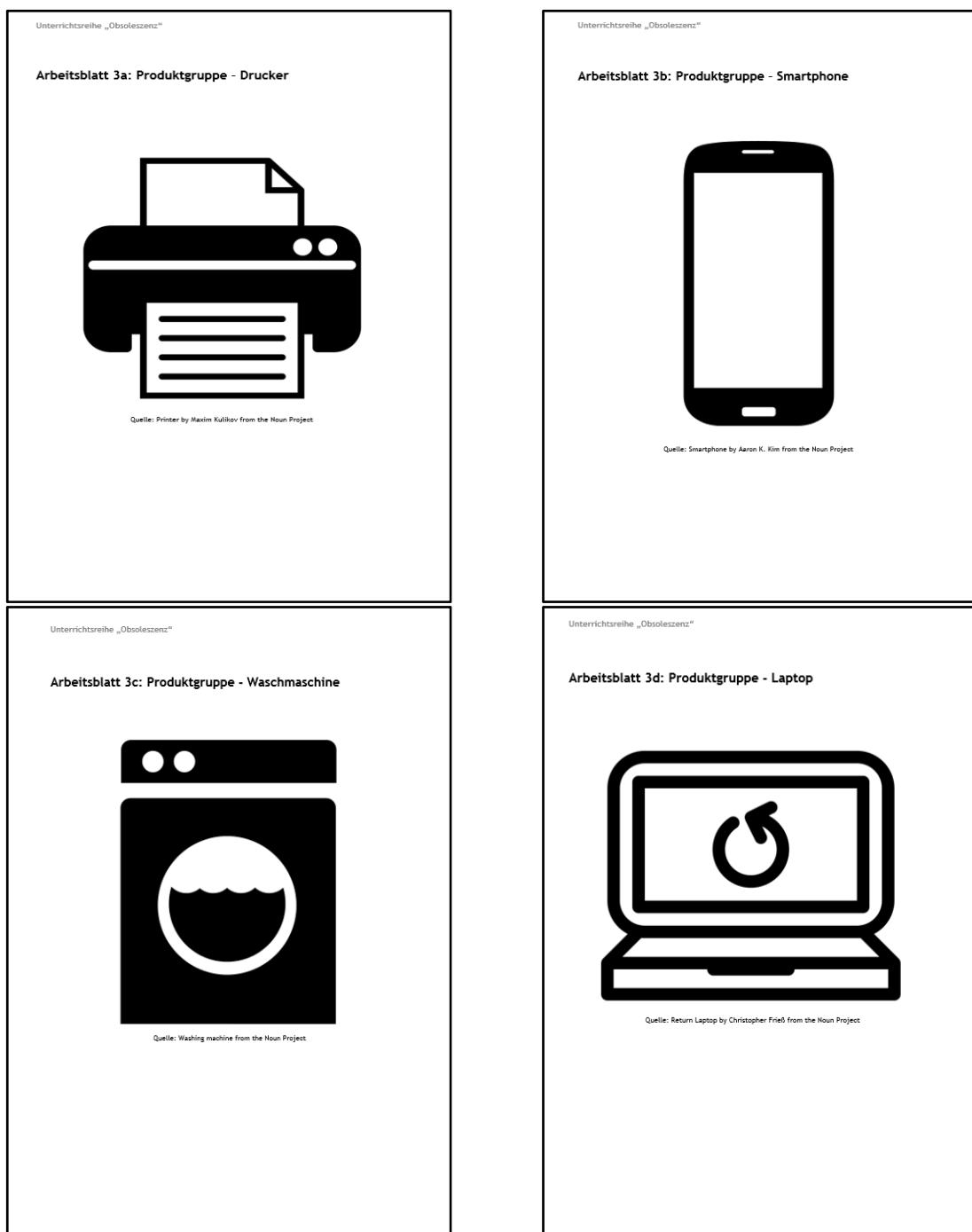
Hier soll das Ziel sein, dass die Lernenden Marketingstrategien erkennen, die Neugier und Bedürfnisse von Konsumenten wecken (die dann zu Neukäufen von Produkten führt). Die Dauer beträgt 15 Minuten.

Erklärung AB 1 „Marketingstrategien“

Durch die Worte soll Neugier geweckt werden. Es soll das Bedürfnis entstehen, dass unbedingt das neue Produkt angeschafft werden muss.

Nach einem motivierenden Einstieg folgt in der Erarbeitungsphase (Modul 1b) der Wissensaufbau durch die Gruppenarbeit mit Materialien. Die Lernenden sollen konkret an den Produktgruppen Drucker, Smartphone, Waschmaschine und Laptop die vier verschiedenen Formen von Obsoleszenz und mögliche Ursachen erarbeiten. Sie erhalten dafür die Definitionen entweder als Ausdruck oder per Beamer zu den vier Formen der Obsoleszenz (Arbeitsblatt 2) sowie ein Bild des Produkts (Arbeitsblatt 3a-d).

Abbildung 14: Arbeitsblatt 3a-d - Symbolabbildungen.



Quelle: Eigene Abbildungen.

Die Gruppen stellen danach gegenseitig ihre Beispiele mit den verschiedenen Formen von Obsoleszenz vor. Die Bearbeitungszeit beträgt 20 Minuten, die gegenseitige Vorstellung 10 Minuten. Danach sollte Raum gelassen werden für den Austausch der Lernenden, aus welchen Gründen sie selbst Geräte ersetzen.

Erklärung „Definitionen“ und „Produktgruppen“

Einige Beispielantworten sind in der Tabelle 10 aufgeführt:

Tabelle 10: Beispielantworten zu Obsoleszenzformen bei Produkten.

	Waschmaschine	Drucker	Telefon	Laptop
Werkstoffliche O.	Bauteile aus Kunststoff	Bauteile aus Kunststoff	Verklebte Außenhülle, Akku nicht austauschbar	Verklebte Außenhülle, schlechte Verarbeitung der Verbindungsstelle zum Bildschirm
Funktionelle O.	...	Eingebauter Zähler, der die Ausdrucke mitzählt	Software veraltet, Speicher reicht nicht mehr aus	Software veraltet, kein Support/Update möglich
Ökonomische O.	Teure Ersatzkomponenten und Reparatur	Reparaturunfreundliches Design	Reparaturunfreundliches Design, Einzelkomponenten teuer (z.B. Display)	Reparaturunfreundliches Design, Einzelkomponenten teuer
Psychologische O.	Schönere Maschine gewünscht	Drucker mit WLAN-Funktion gewünscht	Neues Smartphone gewünscht	Neues Modell, z.B. mit 3D-Technik gewünscht

3.4.2. Modul 2: Obsoleszenz und Ressourcen

Im zweiten Modul geht es um Verknüpfung von Obsoleszenzursachen und Umweltauswirkungen.

Tabelle 11: Modul 2: Obsoleszenz und Ressourcen.

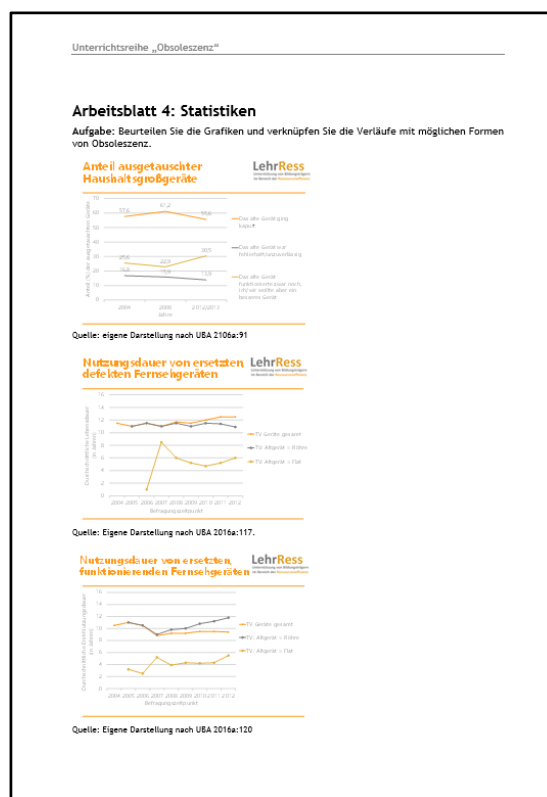
Zeit	Modul	Thema	SA*	Methodischer Zugang	Medien
15 min.	2a	Verknüpfen von Statistiken und Formen von Obsoleszenz	1.5	Inhaltliche Wiederholung Modul 1 und Diskussion von Statistik	Arbeitsblatt 4
30 min.	2b	Obsoleszenz - Ein Problem für die Ressourcen?	1.5	Gruppenarbeit und anschließende Diskussion	Arbeitsblatt 5a, 5b, 5c

Quelle: Eigene Darstellung. *SA: Sachanalyse

Ablauf

Die Lernenden haben im Modul 1 grundlegende Sachkompetenz über die Problematik Obsoleszenz erworben. In der Einstiegsphase des Moduls 2 knüpft man an die Ergebnisse des ersten Moduls an. Als Einstieg (Modul 2a) sollen die Lernenden in Partnerarbeit anhand von Statistiken, die als Material vorliegen (Arbeitsblatt 4), den zeitlichen Verlauf der Nutzungsdauer von Geräten analysieren. Im Klassengespräch sollen die Lernenden die Grafiken mit möglichen Formen der Obsoleszenz verknüpfen (15 Minuten).

Abbildung 15: Arbeitsblatt 4 - Statistiken.



Quelle: Eigene Darstellung

Erklärung „Arbeitsblatt 4 - Statistiken“

Abbildung: Anteil ausgetauschter Haushaltsgeräte:

- Die Abbildung zeigt, dass der Anteil an den Gesamtkäufen der Geräte, die noch funktionsfähig waren, und dennoch ersetzt wurden, im Jahr 2012/2013 30,5 % beträgt
- Ein Drittel der Geräte, die gekauft wurden, werden angeschafft, obwohl das vorherige Gerät noch funktionsfähig ist.
- Trend steigend, Hinweis auf Psychologische Obsoleszenz

Abbildung „Nutzungsdauer von ersetzt, defekten Fernsehgeräten“

- Die Abbildung zeigt, dass Flachbildschirme eine geringere Lebensdauer als Röhrenfernseher haben
- Das ist ein Hinweis auf werkstoffliche Obsoleszenz.
- Der Trend geht hin zu geringerer Lebensdauer.

Abbildung „Nutzungsdauer von ersetzt, defekten Fernsehgeräten“

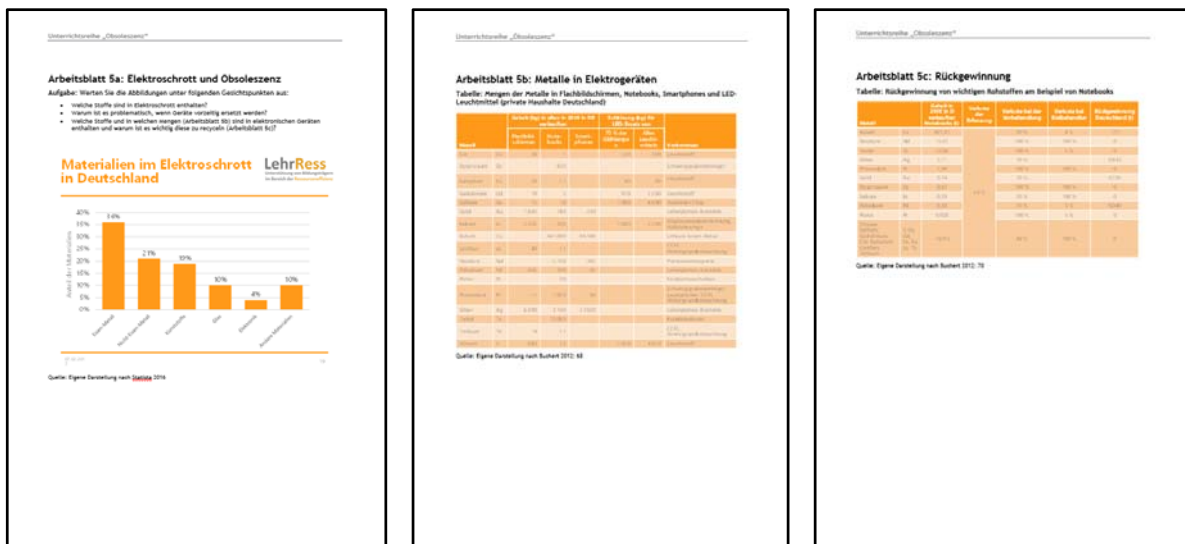
- Die Abbildung zeigt, dass Flachbildschirme eine geringere Nutzungsdauer von ca. 4-6 Jahren haben als Röhrenfernseher mit über 10 Jahren
- Flachbildschirme werden also viel häufiger ersetzt, auch wenn sie noch funktionieren, als Röhrenfernseher
- Das ist ein Hinweis auf psychologische Obsoleszenz

Die Lernenden erhalten danach im Modul 2b eine Übersicht, aus welchen Stoffgruppen Elektroschrott besteht (Arbeitsblatt 5a). Dazu werden eine Tabelle mit Metallen, die in elektronischen Geräten vorkommen (Arbeitsblatt 5b), sowie eine mit den Rückgewinnungsquoten (Arbeitsblatt 5c) gegeben. In Gruppenarbeit sollen die Materialien unter folgenden Gesichtspunkten ausgewertet werden:

- Warum ist es problematisch, wenn Geräte vorzeitig ersetzt werden?
- Welche Stoffe sind in elektronischen Geräten enthalten und warum ist es wichtig diese zu recyceln?

Dieser Arbeitsschritt dient zur Verdeutlichung, dass die Obsoleszenz-Thematik ein Ressourcenproblem ist. In einer gemeinsamen Diskussionsrunde sollen die Erkenntnisse zu den Fragen zusammengetragen werden. An der Tafel werden zu den Fragen die Antworten gesammelt. Bearbeitungsdauer: 20 Minuten, 10 Minuten Diskussion (gesamt 45 Minuten).

Abbildung 16: Arbeitsblatt 5 a-c - Elektroschrott, Metalle und Rückgewinnung.



Erklärung „Elektroschrott, Metalle und Recycling“

AB 5a: Materialien im Elektroschrott in Deutschland

- Elektroschrott enthält knapp 60 % Eisen und Nicht-Eisenmetalle, 20 % sind außerdem Kunststoffe (aus Erdöl hergestellt). Elektronik macht 4 % aus.
- Durch schnellen Austausch von Geräten und ohne Recycling gehen diese Ressourcen verloren

AB 5b: Metalle in Elektrogeräten

- Einen mengenmäßig kleinen Anteil im Elektronikschrott haben Elektronikbauteile. Aber in diesen Komponenten stecken wertvolle Rohstoffe
- Z.B. Edelmetalle wie Gold, Silber und Palladium, sowie Seltene Erden, wie Neodym und Praseodym. Sie sind für die Elektronikindustrie von großer Bedeutung
- Sie sind vor dem Hintergrund von potenziellen Ressourcenengpässen besonders relevant

AB 5c: Rückgewinnung

- Notebooks enthalten wichtige Rohstoffe wie Neodym, Silber, Gold, und Platin
 - Durch schnellen Austausch von Geräten und ohne Recycling gehen diese Ressourcen verloren
 - Viele Metalle (z.B. Nd, Pr, In) können nicht wieder gewonnen werden, einige Metalle (z.B. Ag, Au) können nur zu einem kleinen Anteil wieder gewonnen werden
- Obsoleszenz-Thematik ist ein Ressourcenproblem

3.4.3. Modul 3: Handlungsoptionen - Obsoleszenz

Nachdem die verschiedenen Formen von Obsoleszenz bekannt sind, Ursachen und Auswirkungen diskutiert wurden, sollen nun im dritten Modul die Handlungsoptionen gegen Obsoleszenz aus Sicht der Lernenden zusammengestellt werden.

Tabelle 12: Modul 3: Handlungsoptionen.

Zeit	Modul	Thema	SA*	Methodischer Zugang	Medien
30 min.	3a	Handlungsoptionen erarbeiten	2	World- Café Einführung die Methode	Poster, Stifte
15 min.	3b	Handlungsoptionen diskutieren	2	Vorstellung der Ergebnisse und Vergleich mit Handlungsoptionen des UBAs	Arbeitsblatt 6

Quelle: Eigene Darstellung. *SA: Sachanalyse

Hierbei wird die Methode des World-Cafés angewandt (Modul 3a). An vier Tischen sammeln die Lernenden konkrete Ideen und Vorschläge was getan werden kann, gegen:

- Werkstoffliche Obsoleszenz (Tisch 1)
- Funktionelle Obsoleszenz (Tisch 2)
- Ökonomische Obsoleszenz (Tisch 3) und
- Psychologische Obsoleszenz (Tisch 4)

Die Ideen werden jeweils auf einem großen Poster festgehalten. Der/die Lehrende erklärt kurz den Ablauf und sorgt für den Tischwechsel. Eine/r der Lernenden bleibt jeweils am Tisch als „Gastgeber/-in“ und erläutert den neu Dazugekommenen, was bisher besprochen wurde. (4x7,5 Minuten an den Tischen)

Anschließend in Modul 3b werden die Poster nebeneinander gehalten und mit den vorgeschlagenen Handlungsoptionen des Umweltbundesamtes verglichen (Arbeitsblatt 6). Hierbei ordnen die Lernenden zunächst die Formen der Obsoleszenz den Themenclustern der UBA-Studie zu. Danach vergleichen sie ihre Lösungsvorschläge mit den aufgeführten Strategien. Durch den Vergleich der eigenen Ideen mit den Handlungsoptionen des UBA wird das Interesse an wissenschaftlichen Studien geweckt. Die Tabellen der Handlungsoptionen können über PowerPoint an die Wand projiziert oder als Handreichung den Lernenden gegeben werden. (15 Minuten)

Abbildung 17: Arbeitsblatt 6 - Handlungsoptionen.

Unterrichtsreihe „Obsoleszenz“

Arbeitsblatt 6: Handlungsoptionen

Aufgabe 1: Welchen Formen von Obsoleszenz entsprechen die Themencluster der Obsoleszenzursachen?

Aufgabe 2: Vergleichen Sie die hier aufgeführte Strategien gegen Obsoleszenz mit Ihren eigenen Lösungsvorschlägen. Wo finden sich Ihre Vorschläge wieder?

Tabelle: Strategien gegen Obsoleszenz

Themencluster Obsoleszenzursachen	Strategien gegen Obsoleszenz
1 Mangelnde Mechanische und elektronische Robustheit	Strategie 1: Lebensdauernforderungen, Standardisierung, Normung
	S 1.1 Unterstützung von freiwilligen Lebensdauertests durch entsprechende Prüfnormen und unter kritischen Prüfbedingungen
	S 1.2 Verpflichtende Lebensdauertests unter kritischen Prüfbedingungen und Angabe Lebensdauer in den technischen Unterlagen und/oder als Teil der Verbraucherinformation
	S 1.3 Erarbeitung von Prüfmethode und -normen zur Überprüfung der Lebensdauerprüfung für Bauteile und Geräte
	S 1.4 Untersuchung des Einflusses der realen Nutzungsbedingungen auf die Lebensdauer und Etablierung einer Norm mit kritischen Prüfbedingungen
	S 1.5 Design für Langlebigkeit
	S 1.6 Vermehrte Tests der Lebensdauer durch unabhängige Testinstitute, wie die Stiftung Warentest
2 Softwarebedingte Gründe	Strategie 2: Mindestanforderungen an die Software
	S 2.1 Entwicklung von innovativen und modularen Software-Lösungen
	S 2.2 Grundlegende Software-Treiber müssen eine ausreichend lange Zeit vorgehalten bzw. aktualisiert werden
	S 2.3 Förderung von freien Soft- und Hardware-Initiativen sowie Schaffung von Rechtssicherheit zu deren Verwendung und Vermarktung
	S 2.4 Verpflichtende Hardware und Software Updates sowie volle Funktionstests
	S 2.5 Standardisierung, Fehlerdiagnosefunktion und neue Softwarelösungen
3 Hohe Kosten der Reparatur im Kontext der Preise für Neuprodukte	Strategie 3: Reparaturfähigkeit
	S 3.1 Verbesserte Rahmenbedingungen für unabhängige und freie Reparaturbetriebe, einschließlich transparenter Reparaturinformationen
	S 3.2 Pflichtvorgaben zur Vorhaltung von Ersatzteilen, einschließlich transparenter Informationen bezüglich der zu erwartenden Kosten für Ersatzteile
	S 3.3 Akkus und sonstige Verschleißteile müssen leicht auswechselbar oder reparierbar sein
	S 3.4 Veränderung der Kostenkalkulation für Reparaturen
	Strategie 4: Servicemodelle der Hersteller für eine Lebens- und Nutzungsdauererweiterung
	S 4.1 Leasing-Modelle (als eigentumsentzogene Nutzungsstrategie)
	S 4.2 Rückkaufvereinbarung
	S 4.3 Nachsorgebehandlung als Dienstleistung
	4 Übergreifend: Kürzere Nutzungsdauer durch Verbraucher/Innen
S 5.1 Eindeutige Deklaration von Sollbruchstellen, Verschleißteilen und Wartungsintervallen	
S 5.2 Verbraucherinformation zur Verlängerung der Nutzungsdauer	

Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016:267f

Quelle: Eigene Darstellung

Erklärung „Handlungsoptionen“

Die Themencluster der Strategien beziehen sich auf

- Werkstoffliche Obsoleszenz (Cluster 1)
- Funktionelle Obsoleszenz (Cluster 2)
- ökonomischen Obsoleszenz (Cluster 3) und
- psychologische Obsoleszenz (Cluster 4)

4. Anhang: Arbeitsmaterialien

Im folgenden Kapitel finden Sie alle Fragen, Grafiken und Texte für den Unterricht als Arbeitsblätter zum Ausdruck.

Arbeitsblatt 1: Obsoleszenz als Folge von Marketing?

Aufgabe: In dem folgenden Website-Text sind einige Wortgruppen farblich markiert. Welche Wirkung haben diese Zitate?

Obsoleszenz: als Folge von geschicktem Marketing?

LehrRess
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der **Ressourceneffizienz**

„Apple soll vom Erfolg des iPhone 7 in Jet Black sehr angetan gewesen sein und man hat in diesem Zuge auch schon öfter gehört, dass die Farbe der Keramik-Apple-Watch doch auch für das iPhone geeignet wäre. **Anscheinend** haben sich dies Designer bei Apple auch gedacht und arbeiten **angeblich** an einer komplett neuen Farbe die auf den Namen „Jet White“ hören soll und ein ähnliches Look & Feel haben soll wie das iPhone 7 in Jet Black. Es wäre eine kleine Neuerung, die aber **sicherlich viele Kunden glücklich machen würde**, da ein weißes iPhone **vermutlich vielfach vermisst wird**. Es ist aber **noch unklar, in welcher Form** und vor allem in welchem Zeitraum man mit der neuen Farbe rechnen kann. Die Quellen aus denen die Gerüchte stammen, hatten in der Vergangenheit immer sehr gute Trefferquoten und **es könnte wirklich sein**, dass Apple an solch einem iPhone arbeitet. Für viele iPhone-Nutzer wäre **dies sicherlich wieder ein Grund, um auf eine anderes Modell umzusteigen**.“

Quelle: Macmania.at

Arbeitsblatt 2: Definitionen

Aufgabe: Lesen Sie sich die Definitionen der vier Formen von Obsoleszenz durch. Erklären Sie anhand der Beispiele Drucker, Telefon, Waschmaschine und Laptop die vier verschiedenen Formen von Obsoleszenz und tragen Sie mögliche Ursachen zusammen.

Obsoleszenz: Definitionen

LehrRess
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der **Ressourceneffizienz**

Funktionelle Obsoleszenz bezieht sich auf technische und funktionale Anforderungen an ein Produkt, welche z.B. im Bereich Soft- oder Hardware nicht mehr kompatibel sind, wodurch das Produkt nicht funktionsfähig ist.

Bei der **werkstofflichen Obsoleszenz** altert das Produkte aufgrund von mangelnder Leistungsfähigkeit von Materialien oder Komponenten.

Bei der **ökonomischen Obsoleszenz** übersteigen Reparatur- oder Instandsetzungskosten die Kosten für einen Neukauf, aufgrund von mangelnder Verfügbarkeit von Ersatzteilen, oder Werkzeugen, hohen Reparaturkosten sowie reparaturunfreundlichem Design.

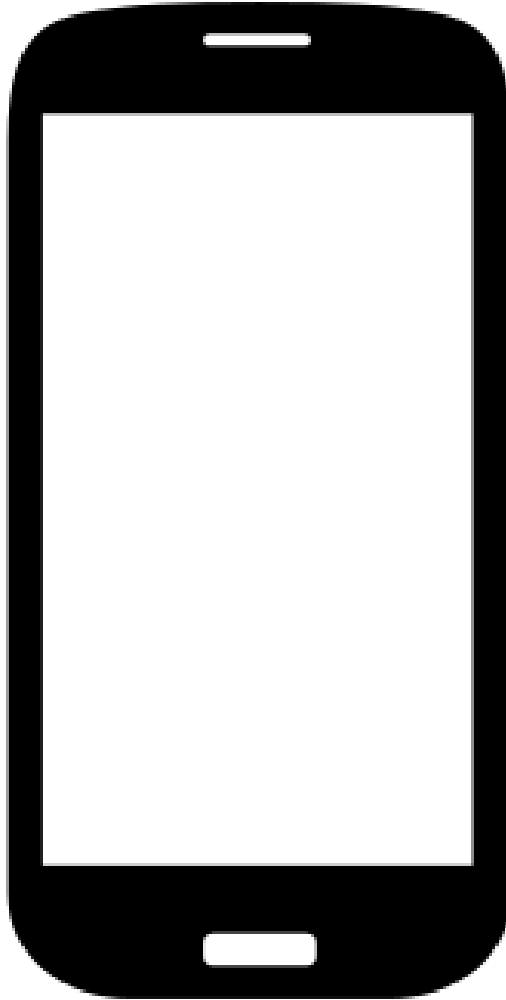
Psychologische Obsoleszenz bedeutet Alterung aufgrund neuer Innovationen, Trends oder Konsummuster, wodurch VerbraucherInnen voll funktionsfähige Produkte ersetzen.

Arbeitsblatt 3a: Produktgruppe - Drucker



Quelle: Printer by Maxim Kulikov from the Noun Project

Arbeitsblatt 3b: Produktgruppe - Smartphone



Quelle: Smartphone by Aaron K. Kim from the Noun Project

Arbeitsblatt 3c: Produktgruppe - Waschmaschine



Quelle: Washing machine by National Park Service Collection from the Noun Project

Arbeitsblatt 3d: Produktgruppe - Laptop



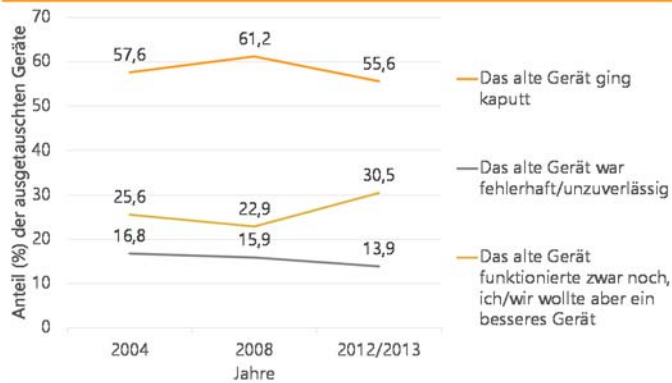
Quelle: Return Laptop by Christopher Frieß from the Noun Project

Arbeitsblatt 4: Statistiken

Aufgabe: Beurteilen Sie die Grafiken und verknüpfen Sie die Verläufe mit möglichen Formen von Obsoleszenz.

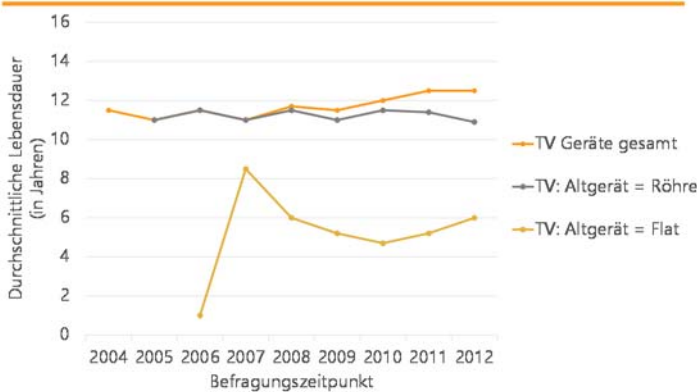
Anteil ausgetauschter Haushaltsgroßgeräte

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



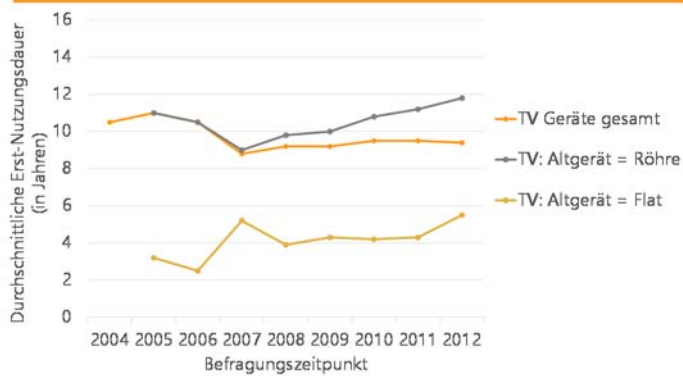
Nutzungsdauer von ersetzten, defekten Fernsehgeräten

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Nutzungsdauer von ersetzten, funktionierenden Fernsehgeräten

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016a: 91,117,120.

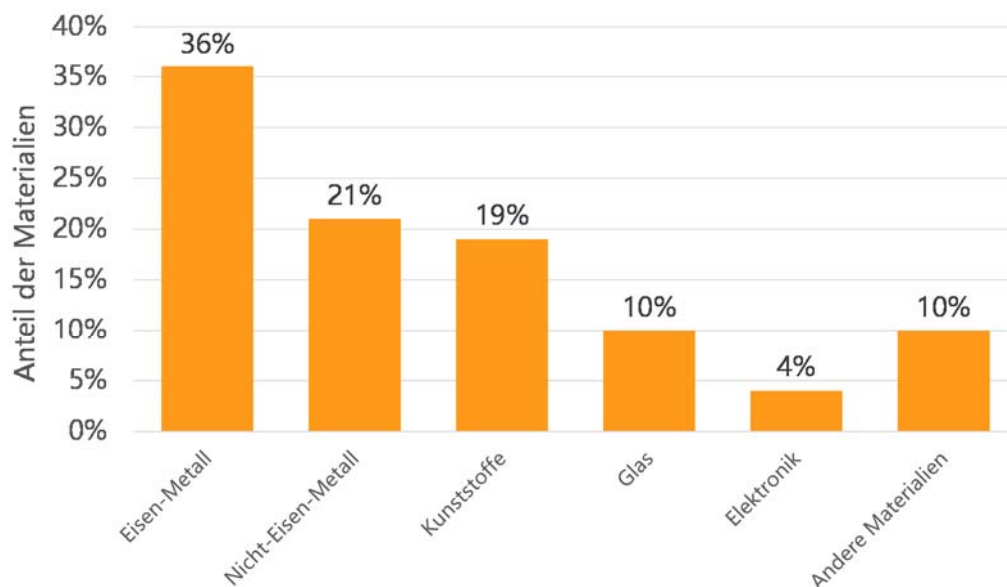
Arbeitsblatt 5a: Elektroschrott und Obsoleszenz

Aufgabe: Werten Sie die Abbildungen unter folgenden Gesichtspunkten aus:

- Welche Stoffe sind in Elektroschrott enthalten? (Arbeitsblatt 5a)
- Welche Stoffe und in welchen Mengen (Arbeitsblatt 5b) sind in elektronischen Geräten enthalten und warum ist es wichtig diese zu recyceln (Arbeitsblatt 5c)?
- Warum ist es problematisch, wenn Geräte vorzeitig ersetzt werden?

Materialien im Elektroschrott in Deutschland

LehrRes
Unterstützung von Bildungsträgern
im Bereich der Ressourceneffizienz



Quelle: Eigene Darstellung nach Statista 2016.

Arbeitsblatt 5b: Metalle in Elektrogeräten

Tabelle: Metallgehalte in Elektrogeräten und LED-Leuchtmitteln.

Metall		Gehalt (kg) in allen in 2010 in DE verkauften			Schätzung (kg) für LED: Ersatz von		Vorkommen
		Flachbildschirmen	Notebooks	Smartphones	70 % der Glühlampen	Allen Leuchtmitteln	
Cer	Ce	30	1		120	300	Leuchtstoff
Dysprosium	Dy		430				Schwingspulenbetätiger
Europium	Eu	50	<1		40	90	Leuchtstoff
Gadolinium	Gd	10	5		910	2.260	Leuchtstoff
Gallium	Ga	15	10		1.980	4.890	Halbleiter-Chip
Gold	Au	1.645	740	230			Leiterplatten, Kontakte
Indium	In	2.365	290		1.800	3.200	Displayinnenbeschichtung, Halbleiterchips
Kobalt	Co		461.000	48.500			Lithium-Ionen-Akkus
Lanthan	La	40	<1				CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Neodym	Nd		5.160	385			Permanentmagnete
Palladium	Pd	465	280	85			Leiterplatten, Kontakte
Platin	Pt		30				Festplattenscheiben
Praseodym	Pr	<1	1.950	80			Schwingspulenbetätiger, Lautsprecher, CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Silber	Ag	6.090	3.100	2.3650			Leiterplatten, Kontakte
Tantal	Ta		12.065				Kondensatoren
Terbium	Tb	14	<1				CCFL-Hintergrundbeleuchtung
Yttrium	Y	680	12		1.950	4.810	Leuchtstoff

Quelle: Eigene Darstellung nach Buchert 2012: 68.

Arbeitsblatt 5c: Rückgewinnung

Tabelle: Rückgewinnung von wichtigen Rohstoffen am Beispiel von Notebooks.

Metall		Gehalt in allen 2010 in D verkauften Notebooks (t)	Verluste bei der Erfassung	Verluste bei der Vorbehandlung	Verluste bei der Endbehandlung	Rückgewinnung in Deutschland (t)
Kobalt	Co	461,31	50 %	20 %	4 %	177
Neodym	Nd	15,61		100 %	100 %	0
Tantal	Ta	12,06		100 %	5 %	0
Silber	Ag	3,11		70 %		0,443
Praseodym	Pr	1,94		100 %	100 %	0
Gold	Au	0,74		70 %		0,105
Dysprosium	Dy	0,43		100 %	100 %	0
Indium	In	0,29		20 %	100 %	0
Palladium	Pd	0,28		70 %	5 %	0,040
Platin	Pt	0,028		100 %	5 %	0
Yttrium, Gallium, Gadolinium, Cer, Europium, Lanthan, Terbium	Y Ga Gd Ce Eu La Tb	<0,012			40 %	100 %

Quelle: Eigene Darstellung nach Buchert 2012: 70.

Arbeitsblatt 6: Handlungsoptionen

Aufgabe 1: Was kann man aus ihrer Sicht gegen werkstoffliche, psychologische, funktionelle und ökonomische Obsoleszenz tun?

Aufgabe 2: Vergleichen Sie die hier aufgeführte Strategien gegen Obsoleszenz mit Ihren eigenen Lösungsvorschlägen. Wo finden sich Ihre Vorschläge wieder?

Tabelle: Strategien gegen Obsoleszenz.

Themencluster Obsoleszenzursachen		Strategien gegen Obsoleszenz	
1	Mangelnde Mechanische und elektronische Robustheit	Strategie 1: Lebensdaueranforderungen, Standardisierung, Normung	
		S 1.1	Unterstützung von freiwilligen Lebensdauerests durch entsprechende Prüfnormen und unter kritischen Prüfbedingungen
		S 1.2	Verpflichtende Lebensdauerests unter kritischen Prüfbedingungen und Angabe Lebensdauer in den technischen Unterlagen und/oder als Teil der Verbraucherinformation
		S 1.3	Erarbeitung von Prüfmethoden und -normen zur Überprüfung der Lebensdauerprüfung für Bauteile und Geräte
		S 1.4	Untersuchung des Einflusses der realen Nutzungsbedingungen auf die Lebensdauer und Etablierung einer Norm mit kritischen Prüfbedingungen
		S 1.5	Design für Langlebigkeit
		S 1.6	Vermehrte Tests der Lebensdauer durch unabhängige Testinstitute, wie die Stiftung Warentest
2	Software- bedingte Gründe	Strategie 2: Mindestanforderungen an die Software	
		S 2.1	Entwicklung von innovativen und modularen Software-Lösungen
		S 2.2	Grundlegende Software-Treiber müssen eine ausreichend lange Zeit vorgehalten bzw. aktualisiert werden
		S 2.3	Förderung von freien Soft- und Hardware-Initiativen sowie Schaffung von Rechtssicherheit zu deren Verwendung und Vermarktung
		S 2.4	Verpflichtende Hardware und Software Updates sowie volle Funktionstests
		S 2.5	Standardisierung, Fehlerdiagnosefunktion und neue Softwarelösungen
3	Hohe Kosten der Reparatur im Kontext der Preise für Neuprodukte	Strategie 3: Reparaturfähigkeit	
		S 3.1	Verbesserte Rahmenbedingungen für unabhängige und freie Reparaturbetriebe, einschließlich transparente Reparaturinformationen
		S 3.2	Pflichtvorgaben zur Vorhaltung von Ersatzteilen, einschließlich transparente Informationen bezüglich der zu erwartenden Kosten für Ersatzteile
		S 3.3	Akkus und sonstige Verschleißteile müssen leicht auswechselbar oder reparierbar sein
		S 3.4	Veränderung der Kostenkalkulation für Reparaturen
		Strategie 4: Servicemodelle der Hersteller für eine Lebens- und Nutzungsdauerverlängerung	
		S 4.1	Leasing-Modelle (als eigentumsersetzende Nutzungsstrategie)
		S 4.2	Rückkaufvereinbarung
S 4.3	Nachsorgebehandlung als Dienstleistung		
4	Übergreifend: Kürzere Nutzungs- dauer durch Verbraucher/ Innen	Strategie 5: Informationspflichten, Verbraucherinformation	
		S 5.1	Eindeutige Deklaration von Sollbruchstellen, Verschleißteilen und Wartungsintervallen
		S 5.2	Verbraucherinformation zur Verlängerung der Nutzungsdauer

Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2016: 267f.

5. Literatur und Quellen

Bafa (o.J.), Umweltprämie, Online:

<http://www.bafa.de/bafa/de/wirtschaftsfoerderung/umweltpraemie/>, Zugriff: 11.2016

BMUB (2013), Daten 2013 zu Elektro- und Elektronikaltgeräten in Deutschland, Online:

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/elektronikg_eraete_daten_2013_bf.pdf, Zugriff 11.2016

BMUB (2016) Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II, Online:

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf

Buchert (2012) LANUV-Fachbericht 38, Recycling kritischer Rohstoffe aus Elektronik-Altgeräten, Öko-Institut e.V. im Auftrag des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen.

Buschenlange (2013), Konsumgesellschaft und Wege zur Nachhaltigkeit, Diplomica Verlag GmbH

Chip.de (2013), Umfrage: Wie häufig kaufst du dir ein neues Handy/Smartphone?, Online:

<http://forum.chip.de/umfragen/haeufig-kauft-euch-neues-handy-smartphone-1759641.html>, Zugriff: 02.2017

Frickel (2013), Focus.de „Überteuert, abgeschottet, arrogant“. Online:

http://www.focus.de/digital/computer/apple/tid-29262/ueberteuert-abgeschottet-arrogant-die-zehn-groessten-apple-aufreger_aid_908693.html. Zugriff 11.2016

Hagelücken (2007), Recycling von Platin. Online: http://www.springer-vdi-verlag.de/libary/content/umwelt/2006/12/umicoretextundbilder_33839.pdf

Hagelücken (2010): Eigene Darstellung nach einem Vortragsmanuskript von C.Hagelücken auf eigener Veranstaltung 2010

IEEE (2014), The Great Lightbulb Conspiracy, Online: <http://spectrum.ieee.org/geek-life/history/the-great-lightbulb-conspiracy>

Jessen (2013), Hamburger Abendblatt, „Warten auf neues iPhones: Zeltlager vor Apple-Store, Online:

<http://www.abendblatt.de/hamburg/article120181032/Warten-auf-neues-iPhone-Zeltlager-vor-Apple-Store.html>, Zugriff: 11.2016

Kraube (2014), FAZ.net, Warum es immer das Allerneuste sein muss, Online:

<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/familie/wie-erklare-ich-s-meinem-kind/warum-es-immer-das-allerneuste-sein-muss-13162475.html>, Zugriff: 11.2016

Macmania.at (2016), Angeblich weitere neue Farbe für das iPhone geplant: „Jet White“, Online:

<http://www.macmania.at/iphone/weitere-neue-farbe-fuer-das-iphone-geplant-jet-white/>, Zugriff: 11.2016

Murks, o.J., <http://www.murks-nein-danke.de>, Zugriff: Oktober 2016

Öko-Institut (2016), Fragen und Antworten zu Obsoleszenz, Öko-Institut e.V., Online:

<http://www.oeko.de/oekodoc/2464/2016-003-de.pdf>

Öko-Test (2016), Test: Geplanter Murks, Ausgabe 8/2016, S. 15.

Schridde, Kreiß (2013), Studie „Geplante Obsoleszenz (Entstehungsursachen, Konkrete Beispiele, Schadesfolgen, Handlungsprogramm), erstellt im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis90/Die Grünen, Online: <http://www.murks-nein-danke.de/blog/download/Studie-Obsoleszenz-BT-GRUENE-vorabversion.pdf>, Zugriff: 10.2016

Seiwert (2013), Wirtschaftswoche, Abwrackprämie, Erschreckende Bilanz der Autoverschrottung, Online:

<http://www.wiwo.de/unternehmen/abwrackpraemie-erschreckende-bilanz-der-autoverschrottung/5707118.html>, Zugriff: 11.2016

Statista (2016), Materialien im Elektroschrott in Deutschland, Online:

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/169232/umfrage/materialien-im-elektronikschrott-in-deutschland/>, Zugriff: 11.2016

t-mobile.de, o.J., MagentaMobil Premium Tarife, Online: https://www.t-mobile.de/premium-tarife/0,26755,28775-_,00.html

UBA (2010), Pressemitteilung, Online:

<http://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/export-alter-elektrogeraete-viel-gold-aber-auch>

UBA (2016)a, Texte 11/2016, Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“, Online:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_11_2016_einfluss_der_nutzungsdauer_von_produkten_obsoleszenz.pdf

UBA (2016)b, Texte 24/2016, Analyse der Datenerhebung nach ElektroG über das Berichtsjahr 2013 zur Vorbereitung der EU-Berichtspflicht 2016, Online:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_24_2016_analyse_der_datenerhebung_nach_elektrog.pdf, Zugriff: 11.2016

Wenzel (2013), Hersteller setzen bewusst auf Verschleiß, fr-online.de, Online: <http://www.fr-online.de/wirtschaft/geplante-obsoleszenz-hersteller-setzen-bewusst-auf-verschleiss,1472780,22157186.html>, Zugriff: November 2016

Wertstoffblog.de (2015), Was ist eine Recyclingquote?, Online:

<http://wertstoffblog.de/2015/07/09/was-ist-eine-recyclingquote/> Zugriff: Februar 2017