Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Veröffentlicht auf *Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUV-Bildungsservice* (http://www.umwelt-im-unterricht.de)

06.10.2022 | Hintergrund

Elektrogeräte lange nutzen, reparieren und recyceln

Sekundarstufe, Grundschule

In Elektroprodukten werden viele wertvolle Rohstoffe verbaut, aber auch Schadstoffe. Mit einer langen Lebensdauer und einer sachgerechten Entsorgung kann die Umwelt entlastet werden. Rohstoffe können im Kreislauf bleiben, Schadstoffe werden unschädlich gemacht. Wenn defekte Produkte unkompliziert repariert werden können, trägt dies zu einer langen Lebensdauer bei. Wenn aber Geräte nur kurz genutzt werden, Altgeräte im Restmüll landen oder illegal exportiert werden, kann dies Gesundheit und Umwelt gefährden.

Gehört zu:

Thema des Monats: Elektroaltgeräte: Abfall oder Goldgrube?
Unterrichtsvorschlag: Elektroaltgeräte: Reparieren statt wegwerfen! (Variante für Fortgeschrittene) (GS)
Unterrichtsvorschlag: Elektroaltgeräte: Reparieren statt wegwerfen! (Basisvariante) (GS)
Unterrichtsvorschlag: Dein Handy, der Fernseher und die Wegwerfkultur (Variante für Fortgeschrittene) (SEK)
Unterrichtsvorschlag: Dein Handy, der Fernseher und die Wegwerfkultur (Basisvariante) (SEK)

Elektrogeräte werden dank Digitalisierung immer "schlauer". Nicht nur große Geräte wie Geschirrspülmaschinen, Waschmaschinen oder Herde, sondern sogar Produkte wie Toaster, Zahnbürsten und Mixer enthalten aufwendigere Elektronik mit digital unterstützten Steuerungsfunktionen. Zudem gibt es eine Vielzahl kleiner Geräte, sogenannte Gadgets, die unterschiedlichste Zwecke erfüllen.

Wenn die Geräte defekt sind, liegt das oft nur an Kleinigkeiten. Die Reparatur ist dennoch häufig teuer oder gar nicht möglich. Viele Verbraucher*innen entscheiden sich daher eher für den Neukauf. Denn auf dem Markt gibt es vergleichsweise günstige Nachfolgemodelle, die mit besseren Leistungsmerkmalen aufwarten, etwa einer höheren Bildschirmauflösung, einer höheren Speicherkapazität oder auch einem geringeren Stromverbrauch.

Viele Verbraucher*innen sind sich jedoch zunehmend bewusst, dass unnötiger Abfall und eine nicht sachgerechte Entsorgung Umwelt und Klima belasten, zum Beispiel durch illegale Exporte von Altgeräten ins Ausland und die damit verbundenen Probleme.

Die Produktion neuer Geräte verbraucht nicht nur Ressourcen, sondern auch Energie. Dabei gibt es zahlreiche Ansätze, die Menge an Elektroaltgeräten zu reduzieren. Beispielsweise können Geräte länger genutzt, repariert und aufgearbeitet werden. In vielen Städten gibt es seit einigen Jahren sogenannte Repaircafés, Reparatur-Initiativen und Reparaturplattformen, die Reparateur*innen oder Reparatur-Know-how vermitteln. Die Politik unterstützt parallel eine leichtere Reparatur von Geräten mit immer strengeren Vorgaben.

Das Problem mit dem Elektromüll wächst

Eine Untersuchung des Umweltbundesamtes zeigt, dass die Nutzungsdauer von Elektro- und Elektronikgeräten mit der Zeit deutlich kürzer geworden ist. Auch voll funktionsfähige Geräte werden ausgetauscht. Die Geräte veralten schneller, neue Nachfolgemodelle werden oftmals nur mit kleinen funktionalen Ergänzungen und Verbesserungen vermarktet. Die Untersuchung zeigt zudem, dass auffällig

viele Geräte wegen eines Defekts ersetzt wurden, selbst wenn sie noch nicht lange in Gebrauch waren. Die Geräte werden also bereits vor dem Erreichen einer optimalen Lebens- oder Nutzungsdauer ersetzt.

Dieses Phänomen wird seit einigen Jahren unter dem Begriff "Obsoleszenz" diskutiert. Die Gründe, warum ein Produkt nicht mehr genutzt und austauscht wird, sind vielfältig:

- Defekte treten aufgrund mangelnder Leistungsfähigkeit von Materialien oder Komponenten ein (werkstoffliche Obsoleszenz).
- Software und Hardware arbeiten nicht (mehr) optimal zusammen (funktionale Obsoleszenz). Zum Beispiel funktioniert ein Smartphone nach einem Software-Update deutlich langsamer, weil die Speicher- und Verarbeitungskapazitäten zu stark ausgereizt werden.
- Noch funktionierende Geräte werden gegen neue Modelle im Zuge des technischen Fortschritts ausgetauscht, etwa Röhrenbildschirm gegen Flachbildschirme, TV-Flachbildschirm gegen netzfähige Nachfolgegeräte (psychologische Obsoleszenz).
- Reparaturkosten sind im Vergleich zu den Kosten für Neuprodukte zu hoch (ökonomische Obsoleszenz).

Die Produktion von Elektrogeräten ist mit verschiedenen negativen Auswirkungen auf Menschen, Umwelt und Klima verbunden. So werden viele verschiedene, teilweise wertvolle Ressourcen wie seltene Erden und Edelmetalle verbraucht. Diese Rohstoffe werden unter schwierigen Arbeitsbedingungen und katastrophalen Auswirkungen für die Umwelt meist in sehr armen Ländern abgebaut. Auch sind in den Geräten Schadstoffe wie Blei oder Flammschutzmittel enthalten.

Ein Ansatz, diese negativen Folgen der Produktion zu verringern, ist die Wiederverwendung von gebrauchten Geräten oder einzelner Bestandteile. Auch die Entsorgung der Elektroaltgeräte ist mit Umweltauswirkungen verbunden. Werden diese sachgemäß entsorgt, können viele Rohstoffe recycelt werden.

Allerdings schätzt der *Global E-waste Monitor 2020* der Vereinten Nationen, dass weltweit 7 bis 20 Prozent der Elektroaltgeräte illegal exportiert werden. Ein Teil der Altgeräte landet auf illegalen und unkontrollierten Mülldeponien im Ausland, vor allem in südostasiatischen und afrikanischen Ländern.

An manchen Orten werden unter extrem umwelt- und gesundheitsschädlichen Bedingungen die Rohstoffe aus den Geräten gewonnen. Beispielsweise wird die Plastikumhüllung von Kabeln verbrannt, um an das enthaltene Kupfer oder Cadmium zu kommen. Die so freigesetzten Dämpfe sind giftig und gesundheitsschädlich. Die Deponien stellen daher eine unmittelbare Gefahr für die Bevölkerung und die Umwelt dar. Andererseits bilden sie die Lebensgrundlage für viele Menschen, die sich mit dem Verkauf der gefundenen Rohstoffe das Überleben sichern.

Um illegale Exporte zu bekämpfen, führen in Deutschland Behörden der Bundesländer Kontrollen durch. An diesen Kontrollen wirken der Zoll und das Bundesamt für Güterverkehr mit.

Die europäische Verordnung über die Verbringung von Abfällen verbietet es, gefährliche Abfälle in Entwicklungsländer zu exportieren. Elektro- und Elektronikaltgeräte für den Privatgebrauch müssen bei den Sammelstellen der Kommunen abgegeben und vom Hersteller entsorgt werden. Daneben können sie im Elektrofachhandel und bei den meisten Lebensmitteleinzelhändlern zurückgegeben werden. Die Rückgabe ist für die Verbraucher*innen in jedem Fall kostenlos. Dennoch wird ein Teil der Elektroaltgeräte am gesetzlich vorgeschriebenen Sammelsystem vorbeigeschleust und illegal ins Ausland exportiert.

Kürzere Nutzung, höhere Schrottberge

Die Menge und der Konsum neuer Elektrogeräte sind in Deutschland in den vergangenen Jahren angestiegen. Das hängt zum einen damit zusammen, dass die Zahl der privaten Haushalte angestiegen ist. Zum anderen stieg aber auch der Ausstattungsgrad der Haushalte. So nahm zum Beispiel der Anteil der Haushalte zu, die über eine Mikrowelle, eine Geschirrspülmaschine oder einen Wäschetrockner verfügen.

Besonders stark ist die Zunahme der Ausstattung im Bereich von IT und Unterhaltungselektronik. So wurden Flachbildfernseher und Spielekonsolen erst 2006 in die Statistik aufgenommen. Im Jahr 2019 fanden sich Spielekonsolen bereits in 28,1 Prozent der Haushalte, Flachbildfernseher sogar in 89,5 Prozent.

Die Erstnutzungsdauer nahm in den vergangenen Jahren ab. Damit stieg der Anteil der Geräte, die innerhalb der ersten fünf Jahre ersetzt wurden. Infolgedessen erhöht sich die Menge der Elektroaltgeräte deutlich: Im Jahr 2016 wurden in Deutschland gut 782.000 Tonnen entsorgt, 2020 waren es bereits 1.037.000 Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte.

Besonders bei Smartphones sind die Lebenszyklen auffallend kurz: Sie werden in Deutschland im Schnitt alle zwei Jahre ersetzt. Allerdings geht der Trend dahin, die Geräte länger zu nutzen.

Wie ressourcenintensiv die Herstellung eines Geräts ist, zeigt eine Analyse der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Allein für die Produktion von Smartphones sind bis zu 66 unterschiedliche Elemente notwendig, zum Beispiel Gold für die Kontaktstellen, Zinn für Lötstellen oder Lithium für die Batterie. Im Jahr 2019 wurden weltweit etwa 1,4 Milliarden Smartphones verkauft, 22 Millionen davon in Deutschland. Allein für 1 Gramm Gold müssen mindestens 250 Kilogramm Golderz abgebaut und weiterverarbeitet werden. Zwar sind in einzelnen Geräten nur kleine Mengen dieser Elemente enthalten. Wegen der enormen Zahl der Smartphones werden die Rohstoffe jedoch in riesigen Mengen benötigt.

Ein weiterer kritischer Rohstoff ist Coltan, das in Form von Tantalum für Mikrokondensatoren benötigt wird. Coltan zählt zu den Konfliktmineralien. Das sind Mineralien, deren Gewinnung oft auf unmenschlichen Arbeitsbedingungen wie etwa Kinderarbeit beruhen und die aus Gebieten stammen, in denen ein militärischer Konflikt stattfindet und in denen es keine staatliche Kontrolle mehr gibt.

Im Jahr 2020 gelangten in Deutschland insgesamt 2,8 Millionen Tonnen neue Elektrogeräte auf den Markt. Im gesetzlich vorgegebenen Sammel- und Verwertungssystem wurden im gleichen Zeitraum etwa 1,0 Millionen Tonnen Altgeräte gesammelt. Auch wenn nicht immer ein Neugerät gegen ein Altgerät getauscht wird, ist davon auszugehen, dass noch wesentlich mehr Altgeräte gesammelt werden könnten. Diese werden aber zum Teil nicht korrekt entsorgt (zum Beispiel über den Restmüll oder illegale Sammler) oder illegal exportiert. Um die Rohstoffe im Kreislauf halten zu können, ist die richtige Entsorgung jedoch unerlässlich.

Elektrogeräte nachhaltig nutzen

Elektrogeräte werden dann nachhaltig genutzt, wenn Ressourcen eingespart werden und Abfall vermieden wird. Ordnungsgemäßes Recycling ist bedeutsam, denn Elektro- und Elektronikprodukte enthalten neben einem hohen Anteil von Kunststoff viele wertvolle Metalle wie Kupfer, Aluminium, Edel- oder Technologiemetalle. Auch Schadstoffe sind enthalten.

Ein zerlegtes Smartphone sowie die darin vorkommenden Metalle. Quelle: © BGR/PrinzMayer [https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/65_smartphones.pdf?__blob=publicationFile&v=6]

Ein Smartphone zum Beispiel wiegt ohne Akku im Schnitt 110 Gramm und besteht typischerweise aus folgenden Materialien:

- 45 Prozent Metalle,
- 32 Prozent Glas,
- 17 Prozent Kunststoffe,
- 6 Prozent Verbundmaterial, also mechanisch nicht trennbare Kunststoffe und Metalle.

Besonders die Metalle sind wertvoll. Insbesondere die folgenden zehn Metalle werden in Smartphones verbaut: Eisen, Silizium, Magnesium, Aluminium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zinn, Zink und Strontium.

Bei der geregelten Entsorgung werden Smartphones in ihre Einzelteile zerlegt. Dabei ist ein hundertprozentiges Recycling aller Metalle technisch und thermodynamisch nicht möglich, wirtschaftlich nicht durchführbar und ökologisch nicht sinnvoll. Die Leiterplatte enthält jedoch bereits 84 Prozent des Metallwerts des gesamten Geräts. 98 Prozent der fünf Metalle Gold, Kupfer, Silber, Palladium und Platin können durch Standard-Recyclingverfahren zurückgewonnen werden. Einzelne Hersteller können auch bereits Magnete aus seltenen Erden herauslösen und wiederaufarbeiten.

Displays bestehen aus vielen verschiedenen Schichten und sind je nach Technologie unterschiedlich aufgebaut. So ermöglicht eine dünne Indiumzinnoxid-Schicht (ITO) die Touchscreen-Funktion, doch Indium und Seltene Erden sind hier in so geringen Mengen enthalten, dass sie nicht wieder zurückgewonnen werden.

Die nachhaltigste Strategie im Umgang mit digitalen und elektrischen Geräten besteht darin, den E-Müll von vornherein zu vermeiden, indem die Geräte möglichst lange genutzt werden. Voraussetzung ist, dass mit den Geräten achtsam umgegangen wird und sie bei einem Defekt vorrangig repariert werden. Idealerweise sollten Verbraucher*innen ihr defektes Gerät selbst reparieren oder Reparateur*innen nach ihrer Wahl beauftragen können. Dazu müssen Produkte so designt sein, dass sie besser reparierbar sind. Beispielsweise sollten sie mit gängigen Werkzeugen auseinandergebaut werden können, ohne sie dabei zu zerstören, und es sollten Ersatzteile über einen langen Zeitraum zur Verfügung stehen.

Auch das Aufbereiten beziehungsweise Generalüberholen von gebrauchten Geräten ist eine sinnvolle Option, um die Nutzungsdauer zu verlängern. Vor allem im IT-Bereich und für Handys gibt es bereits Händler, die gebrauchte Produkte aufkaufen, professionell prüfen, reparieren und reinigen und über das Internet (als "refurbished") vermarkten .

Langlebige Produkte haben in der Regel eine bessere Umweltbilanz. Dies ist selbst dann der Fall, wenn man nicht nur die Energieeffizienzsteigerung bei neuen Geräten und den höheren Herstellungsaufwand langlebigerer Produkte miteinbezieht, sondern auch den Aufwand für Reparatur oder Nachrüstung inklusive Herstellungsaufwand von Ersatzteilen.

Geregelte Entsorgung

Wie eine geordnete Entsorgung ablaufen sollte, ist in Deutschland im Elektro- und Elektronikgerätegesetz geregelt. Dieses wird stetig weiterentwickelt. Seit Anfang 2022 müssen Supermärkte ab einer bestimmten Größe Altgeräte zurücknehmen. Bereits zuvor konnten private Verbraucher*innen Altgeräte kostenlos bei Sammelstellen der Städte und Gemeinden und im Elektrofachhandel abgeben. Die Hersteller sind verpflichtet, die Geräte von den Kommunen zurückzunehmen, zu recyceln und fachgerecht zu entsorgen. Die Verbraucher*innen müssen eine dieser Rückgabemöglichkeiten nutzen. Sie dürfen die Geräte nicht in der Restmülltonne entsorgen.

Das Gesetz soll dafür sorgen, dass mehr Altgeräte gesammelt und verwertet werden. Außerdem werden illegale Exporte dadurch bekämpft, dass grundsätzlich nur noch überprüfte, funktionsfähige Gebrauchtgeräte exportiert werden dürfen. Dazu müssen Exporteure nachweisen, dass sie funktionsfähige Gebrauchtgeräte exportieren.

"Recht auf Reparatur" gefordert

Um die Abfallmengen und den Ressourceneinsatz insgesamt zu reduzieren, fordert das EU-Parlament ein „Recht auf Reparatur“. Die EU-Kommission hat dazu 2022 beispielsweise einen Vorschlag für die Regulierung von Smartphones und Tablets vorgelegt, der die Einführung von einem Energielabel und einem neuen Reparierbarkeitslabel enthält. Das bekannte Energielabel gibt es seit 2009 bereits für

Kühlschränke, Waschmaschinen und andere elektrische Geräte. Mit einem neuen Reparierbarkeitslabel sollen Verbraucher*innen auf die Schnelle erkennen können, ob das angebotene Gerät leicht reparierbar ist. Auch andere Anforderungen sollen an die Reparierbarkeit gestellt werden, wie zum Beispiel die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und der zerstörungsfreie Austausch von Komponenten.

Entwurf des geplanten Energielabels für Smartphones und Tablets: Es soll Energieeffizienz, Akkulaufzeit, Akkulebensdauer, Staub- und Wasserschutz sowie die Robustheit und die Reparierbarkeit anzeigen. Quelle: Europäische Kommission.

Die EU-Kommission hat 2022 außerdem im Rahmen der Sustainable Product Initiative (SPI) einen Entwurf für eine neue Ökodesign-Verordnung vorgelegt, mit der die Regelungen der Ökodesign-Richtlinie auf sehr viel mehr Produkte erweitert werden sollen. Demnach sollen an Produkte künftig wesentlich umfangreichere Anforderungen an den Ressourcenschutz gestellt werden können, unter anderem zur Reparierbarkeit und zur Recyclingfähigkeit. Neu soll sein, dass der gesamte Lebenszyklus eines Produktes reguliert werden soll, das heißt, von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis hin zur Nutzung und dem Entsorgen. Auch eine Kennzeichnung der Reparierbarkeit soll zukünftig in neue Produktregelungen integriert werden. Das Umweltbundesamt hat dazu bereits untersuchen lassen, wie sich die Reparierbarkeit von Elektro- und Elektronikgeräten in einer Reparierbarkeitsmatrix transparent machen lässt.

Was kann ich selbst tun?

Jede*r kann sich selbst die Frage stellen, ob ein neues Gerät wirklich sein muss oder ob eine Reparatur des alten Geräts stattdessen sinnvoller ist. Auch gibt es die Möglichkeit, ein aufbereitetes, bereits gebrauchtes Gerät zu kaufen. Mittlerweile gibt es mehrere Anbieter, auch online, die solche "refurbished" Geräte verkaufen. Jede*r sollte sich auch überlegen, wie der Lebenszyklus gebrauchter Geräte noch verlängert werden kann. Anstatt noch funktionierende Geräte in der Schublade zu lassen oder an Sammelstellen abzugeben, könnten sie beispielsweise an Bekannte oder Verwandte weitergegeben werden.

Zahlreiche Initiativen und Plattformen kaufen gebrauchte Geräte an, reparieren sie und verkaufen sie an Dritte weiter. Damit geben sie den Geräten ein neues Leben.

Wenn ein Kauf unumgänglich wird, sollte man auf bestimmte Aspekte achten: Wie hoch ist der aktuelle Wiederverkaufswert des Geräts? Wie soll es beschaffen sein, dass es möglichst lange genutzt oder dass sein Wert möglichst lange erhalten bleibt? Dazu gehören bei elektronischen Geräten beispielsweise die Reparatur- und Upgrade-Fähigkeit, bei digitalen Produkten die Fähigkeit für Software-Updates sowie der erwartete Werterhalt.

Weiterführende Links

Umweltbundesamt: Produkte länger nutzen: Gewährleistung, Reparatur und Neukauf
[https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/produkte-laenger-nutzen-gewaehrleistung-reparatur#unsere-tipps]

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Metalle in Smartphones
[https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/65_smartphones.pdf?__blob=publicationFile&v=6]

Bundesumweltministerium: Recht auf Reparatur [https://www.bmuv.de/faqs/faq-recht-auf-reparatur]

[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [http://www.umwelt-im-unterricht.de/] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-

Website [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/].

[http://www.unesco.de/oer-faq.html] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [http://www.unesco.de/oer-faq.html].*

Material herunterladen

Elektrogeräte lange nutzen, reparieren und recyceln - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Elektroaltgeräte: Reparieren statt wegwerfen! (Variante für Fortgeschrittene) - GS (PDF - 100 KB)
Elektroaltgeräte: Reparieren statt wegwerfen! (Basisvariante) - GS (PDF - 96 KB)
Dein Handy, der Fernseher und die Wegwerfkultur (Variante für Fortgeschrittene) - SK (PDF - 96 KB)
Dein Handy, der Fernseher und die Wegwerfkultur (Basisvariante) - SK (PDF - 0 B)

Zielgruppe

Sekundarstufe | Grundschule

Fächer

Politik, SoWi, Gesellschaft | Sachunterricht | Ethik, Philosophie, Religion | Fächerübergreifend | Verbraucherbildung

---

Schlagwörter

Recycling | Handy | Elektroschrott | Elektroaltgeräte | Abfallvermeidung | Smartphone | Elektronik | Abfall | Reparatur | Wegwerfkultur

---