



Factsheet 2

Ressourcenverbrauch IKT – Trends, Daten und Fakten

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012

Zukunftsprojekt
ERDE

Allein die Herstellung von Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) verursacht einen enormen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß

Bei der Herstellung von Mobiltelefonen¹ und Computern werden viele wertvolle Ressourcen verwendet. Weltweit umfasst dieser Produktionsbereich etwa 15% der jährlichen Kobalt-Produktion, 13% des gewonnenen Palladiums und 3% des jährlichen Gold- und Silberabbaus (UNEP 2009). Die Förderung von Edelmetallen ist mit besonders hohen Umweltauswirkungen verbunden, da sie nur in geringer Konzentration in Erzen enthalten sind und häufig aus großer Tiefe gefördert werden müssen. Dies bedingt einen enormen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß (Hagelüken 2009). Schätzungen von UNEP zufolge, betragen die bei der Förderung allein von Kupfer, Gold, Silber und Seltenen Erden entstehenden CO₂-Emissionen 23 Millionen Tonnen, was 0,1% der weltweiten CO₂-Emissionen entspricht (nicht enthalten sind die Emissionen, die bei der Gewinnung von Stahl, Nickel, Aluminium u.a. in IKT-Produkten enthaltenen Stoffen verursacht werden) (UNEP 2009).

Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus von IKT-Produkten, so steigen diese Zahlen des verursachten Ressourcen- und Energieverbrauchs weiter stark an. Im Jahr 2007 trugen Herstellung, Nutzung und Entsorgung von IKT-Geräten bereits 2% zu den globalen CO₂-Emissionen bei und lagen damit auf gleichem Niveau wie der globale Flugverkehr (Gartner 2007).

Durch vermehrte Nutzung von Mobiltelefonen steigt der Stromverbrauch

Der Entwicklungstrend der Mobiltelefonie ist kaum aufzuhalten. Die globale Mobilfunkindustrie produzierte allein im Jahr 2010 mehr als eine Milliarde neuer Mobiltelefone – und ein Ende des Handybooms ist vorerst nicht abzusehen. Die Zahl der Handy-Verträge weltweit hat 2010 die fünf Milliarden Marke überschritten und betrug Ende 2011 etwa 5,9 Milliarden (ITU 2011). In Europa wuchs die Handy-Dichte auf etwa 119,5 Verträge pro 100 Einwohner in 2011. Damit einhergehend stieg auch die Anzahl der verkauften Handys; in 2010 wurden weltweit 1,6 Milliarden Endgeräte verkauft, wovon 19% Smartphones ausmachten (Gartner 2011). Für 2012 wird erwartet, dass in Deutschland 15,9 Millionen Smartphones verkauft werden (+35% im Vergleich zum Vorjahr) (BITKOM 2012). Damit machen Smartphones 55% aller in Deutschland verkauften Mobiltelefone aus. Dies zeigt den Trend zum Zweithandy bzw. zu einer immer kürzeren Nutzungsdauer, denn in vielen dieser Fälle ersetzt ein neues Modell des Mobiltelefons ein altes, das relativ kurz genutzt wurde.

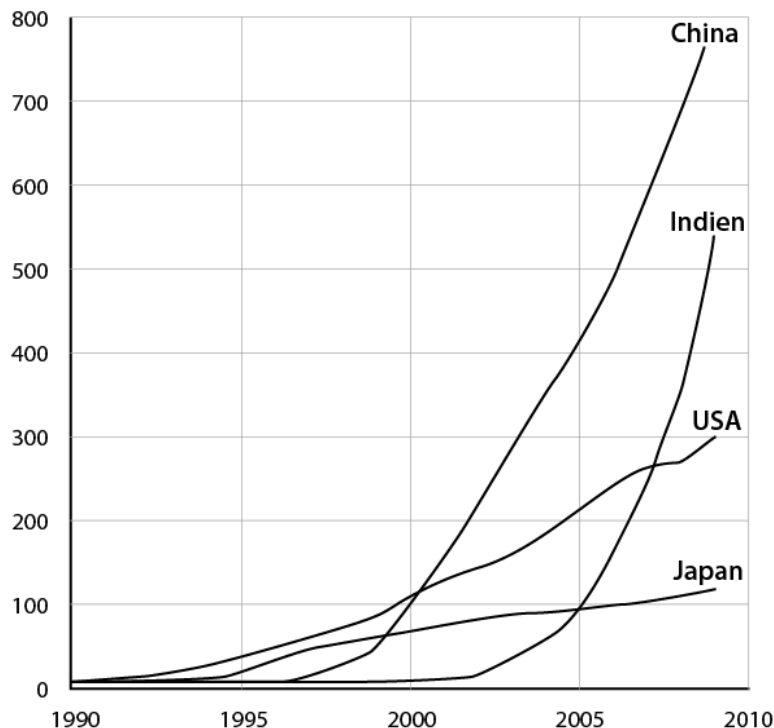
→ Handy im Alltag (siehe Factsheet 8)

Vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern ist ein deutlicher Anstieg der Anzahl der Mobilfunkverträge von 2005-2010 zu verzeichnen – von 30,2 auf 78,8 Verträge pro 100 Einwohner (ITU 2011). Die Entwicklungsdynamik der Mobiltelefonverträge in China und Indien gehört weltweit zu den höchsten (siehe Abb. 1).

¹ Unter dem Begriff ‚Mobiltelefon‘ wird in diesem Kontext eine Vielzahl an tragbaren Telefonen verstanden. Der Begriff umfasst demnach sowohl klassische Handys, als auch moderne, computerähnliche tragbare Telefone, die sogenannten ‚Smartphones‘. Diese zeichnen sich durch diverse Funktionalitäten aus, von denen die wichtigste ein eigenes Betriebssystem ist (Smartphone Welt 2009).



Abb. 1 Mobilfunkverträge in Millionen



Quelle: Nair 2011, S. 52

In Bezug auf die Mobiltelefon-Ausstattung gehört Deutschland zu den internationalen Spitzenreitern. Im Jahr 2011 wurden bundesweit rund 29 Millionen neue Mobiltelefone verkauft (BITKOM 2011). Darunter wächst die Zahl der Smartphone-Nutzer sehr stark, von 13 Millionen in 2010 auf etwa 20 Millionen in 2011. Besonders Jugendliche gehören zu der gesellschaftlichen Gruppe mit einer sehr hohen Handy-Dichte; 1998 besaßen in Deutschland lediglich 8% der 12-19-Jährigen ein eigenes Mobiltelefon, heute ist das Mobiltelefon zum Alltagsgegenstand der Jugendlichen geworden, im Jahr 2010 besaßen 97% aller Jugendlichen in dieser Altersgruppe ein Handy, davon 14% ein Smartphone (MPFS 2010).

Durch die zunehmende Nutzung von Mobiltelefonen erhöht sich auch der Ressourcenverbrauch – der beschränkt sich in der Nutzungsphase im Wesentlichen auf den Energieverbrauch. Ein hoher Energieverbrauch fällt insbesondere durch das Mobilfunknetzwerk (bestehend aus Basisstationen, Antennen, Vermittlungsstellen, Leitungssystem) an. Der ökologische Rucksack eines „normalen Handys“ (Aufladen des Akkus mit 250 Ladezyklen und deutschem Strommix) beträgt in der Nutzungsphase 31,7 kg über die gesamte Lebensdauer von 2 Jahren (tägliches Aufladen, inkl. Leerlaufverluste). Smartphones hingegen verbrauchen mehr Energie auf Grund ihrer multifunktionalen Einsatzmöglichkeiten und umfassenderen Ausstattung (großes Display, hochauflösende Kamera u.v.m.). Aus diesem Grunde ist die Entwicklung des Marktes für Smartphones auch aus Umweltsicht relevant.

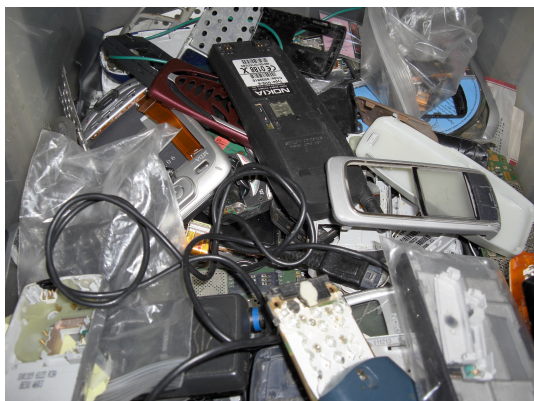
→ **Ökologischer Rucksack eines Handys** (siehe Factsheet 4)



40 Millionen Tonnen Elektroschrott

Im Jahr 2007 wurden weltweit erstmals eine Milliarde Mobiltelefone verkauft. Mit der Zunahme der verkauften Mobiltelefone und anderer IKT-Produkte wächst auch der Ressourcenverbrauch der gesamten Branche. Dieser wird u.a. sichtbar in der Menge des anfallenden Elektroschrotts. Schätzungen von UNEP zufolge, vergrößert sich der weltweite Elektronikschrottberg jedes Jahr um 40 Millionen Tonnen und wächst damit zwei- bis dreimal so schnell wie jeder andere sortenreine Müllberg (UNEP 2009).

Abb. 2 Handyschrott



Quelle: Wikimedia Commons (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Handy_schrott_mobile_phone_scrap.jpg)

Der Goldschatz im Handy

Mit dem Umstieg vom Handy auf ein Smartphone steigt die Anzahl der Handy-Altgeräte, die oft ungenutzt in deutschen Haushalten lagern. Im Jahr 2011 ist deren Zahl auf 83 Millionen Stück angewachsen – 11 Millionen mehr im Vergleich zum Vorjahr (BITKOM 2011).

In einer Tonne Handys (ca. 15.000 Stück) finden sich im Durchschnitt 300 g Gold, 2,5-3 kg Silber, 120 kg Kupfer und ungefähr 100 g des sehr seltenen Palladiums. Da bis zu 80% der Stoffe eines Handys recycelt werden können (einschließlich der thermischen Verwertung), lagert ein nicht unerheblicher Rohstoffschatz in den Haushalten. Beispielhaft für Gold bedeutet das:

- In 41 Handys steckt so viel Gold wie in einer Tonne Golderz (Strassmann 2010), nämlich 1-2 g.
- Umgekehrt: Für 1 kg Gold muss man rund 41.600 Handys recyceln.
- In den 83 Millionen Althandys lagern folglich ungefähr 2.000 kg Gold.
- Um all das Gold zu gewinnen, das für die Herstellung von 83 Mio. Handys erforderlich war, mussten über zwei Millionen Tonnen Golderz, einhergehend mit zumeist beträchtlichen Umweltbelastungen, abgebaut werden (sofern kein recyceltes Gold eingesetzt wurde).
- Allein im Jahr 2008 betrug der Wert an Gold in verkauften Handys 1,1 Milliarden US-Dollar.

Weltweit wurden im Jahr 2008 rund 1,3 Milliarden Handys verkauft, in welchen ca. 130.000 t Metall verarbeitet wurde. Die Mengen der einzelnen Metalle und ihrem Wert sind in der folgenden Abbildung aufgelistet (Abb. 3).

Abb. 3 Schatzkiste Handy: Jedes Mobiltelefon enthält ca. 60 Materialien; darunter erhebliche Mengen der fünf begehrten Metalle Gold, Silber, Kupfer, Kobalt, Palladium.

Rohstoff	Gewicht pro Mobiltelefon	Gesamtgewicht (in Tonnen)	Wert (in Dollar)
Silber	250 mg	325 t	186 Mio.
Gold	24 mg	31 t	1,1 Mrd.
Palladium	9 mg	12 t	168 Mio.
Kupfer	900 mg	12.000 t	88 Mio.
Kobalt	380 mg	4.900 t	244 Mio.

Verkaufte Mobiltelefone: 1,3 Mrd. Stück

Verarbeitetes Material: ca. 130.000 t

Gesamtwert der verarbeiteten Rohstoffe: ca. 1,8 Mrd. Dollar

Wert der Metallrohstoffe pro Mobiltelefon: ca. 1,35 Dollar

Quelle: nach Hagelüken 2010

Literatur und Links

- BITKOM (2012): Zeitenwende auf dem Handy-Markt. (auf: http://www.bitkom.org/de/presse/8477_71243.aspx).
- GfK (Gesellschaft für Konsumforschung) (2012): Smartphones in Europa gefragt wie nie zuvor. (auf: <http://www.gfk.com>).
- BITKOM (2011): BITKOM zum Handymarkt. Pressemitteilung. (auf: http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Presseinfo_Handy-_und_Smartphone-Markt_15_08_2011.pdf).
- Gartner (2011): "Gartner says worldwide mobile device sales to end users reached 1.6 billion unites in 2010; smartphone sales grew 72% in 2010", Pressemitteilung vom 09.02.2011. (auf: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1543014>).
- Gartner (2007): „Gartner Estimates ICT Industry Accounts for 2 Percent of Global CO₂ Emissions“, Pressemitteilung vom 26.04.2007. (auf: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id0503867>).
- Hagelüken, C. (2009): „Urban Mining“ ist wichtiger Beitrag zum Klimaschutz. Dow Jones Trade News Emissions, Nr. 5, März 2009, S. 14-16.
- Hagelüken, C. (2010): Wenn anorganische Rohstoffe knapp werden ... Nachhaltiger Einsatz von Edelmetallen. Vortrag auf dem GDCh/VCI Kolloquium „Rohstoffbasis im Wandel“, Frankfurt, 11.1.2010. (auf: http://www.gdch.de/vas/sovas/ch_hagelueken.pdf).
- Trimborn, M. (2012): Die EU will den Schatz im Müllberg heben (auf: <http://www.eu-info.de>).
- ITU (International Telecommunication Union) (2011): Key Global Telecom Indicators for the World Telecommunication Service Sektor. International Telecommunication Union. (auf: http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom.html).
- MPFS - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2010): JIM 2010 Jugend, Information, (Multi-)Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Hrsg. Geschäftsstelle: c/o Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg (LFK) Thomas Rathgeb, Stuttgart, November 2010.
- Nair, C. (2011): Der große Verbrauch. München, Riemann.
- Smartphone Welt (2009): Was ist ein Smartphone? Das Smartphone – Ein Multifunktionsgerät. Meldung vom 6.02.2009. (auf: <http://www.smartphone-welt.de/was-ist-ein-smartphone>, Abruf am 31.08.2011).
- Strassmann, B. (2010): Goldrausch im Deponiepark. In: ZEIT, 14.10.
- UNEP (2009): Recycling – from E-Waste to Resources. (auf: www.unep.org/PDF/PressReleases/EWaste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf).

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Forschungs- und Kommunikationsprojekt zur Rückgabe und Nutzung gebrauchter Handys
im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2012 – Zukunftsprojekt ERDE



Projektleitung: Dr. M. J. Welfens



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Projektteam: J. Nordmann, Dr. O. Stengel, K. Bienge, K. Kennedy, T. Lemken, A. Seibt, E. Alexopoulou
Layout: J. Nordmann, P. Oettershagen

Dezember 2013

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal