



Factsheet 5

Soziale Auswirkungen entlang des Lebenszyklus von Mobiltelefonen

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2012

Zukunftsprojekt
ERDE

Soziale Probleme in der Rohstoffgewinnung

Ein Mobiltelefon besteht aus zahlreichen verschiedenen Materialien wie z.B. Metallen, Kunststoffen, Glas und Keramik. Die Rohstoffe für diese Materialien werden auf der ganzen Welt produziert, wobei sich die Bedingungen, unter denen dies geschieht, von Land zu Land stark unterscheiden.

→ Soziale Auswirkungen der Gewinnung von Tantal, Gold, Kupfer (siehe Factsheet 5a, 5b, 5c)

Schwierige Arbeits- und Lebensbedingungen im handwerklichen Metallabbau

Soziale Probleme treten unter anderem bei der Förderung einiger Metalle in Entwicklungs- und Schwellenländern auf. Während im Metallabbau insgesamt industrieller Bergbau dominiert, wird bei einigen Metallen, wie beispielsweise Tantal, Gold und Zinn, auch ein bedeutender Teil handwerklich von Kleinschürfern gewonnen, z.B. in Zentralafrika oder Asien. Diese Kleinschürfer arbeiten und leben oft unter besonders schwierigen Bedingungen. Sie haben sehr niedrige Einkommen und können von ihren Verdiensten meist nur von Tag zu Tag überleben, wodurch sie keinerlei soziale Sicherheit haben (D'Souza 2007). Die Arbeitsbedingungen in den Minen sind sehr gefährlich, da oft alte, ungesicherte Minen genutzt werden. Häufig kommt es zu Unfällen, aber auch zu Gesundheitsschäden durch Staub, Dämpfe, Überanstrengung, schlechte Belüftung und fehlende Schutzkleidung (D'Souza 2007, Global Witness 2006). Bei der handwerklichen Goldgewinnung wird Quecksilber eingesetzt, welches bei den Arbeitern zu Vergiftungen führt (Veiga et al. 2006, ILO 2007b). Auch Kinderarbeit ist im handwerklichen Metallabbau verbreitet (Nordbrand / Bolme 2007, D'Souza 2007, Global Witness 2009, US Department of Labor 2011, ILO 2007b).

Unfälle und Landkonflikte im industriellen Bergbau

Auch der großskalige, industrielle Bergbau kann mit massiven Problemen verbunden sein. Immer wieder kommt es zu Landkonflikten, zu Vertreibung von lokaler Bevölkerung und zu Menschenrechtsverletzungen, dabei sind häufig indigene Völker betroffen (Steinweg / de Haan 2007, GHGm 2008, Bäuerle et al. 2011). Durch Sicherheitsmängel kommt es zu schweren und tödlichen Unfällen (GHGm 2008, ICEM 2011, Lopes IMF 2011, Santi IMF 2011, Nordbrand / Bolme 2007) und zu chronischen Gesundheitsschäden wie z.B. Lungenerkrankungen (Greenberg et al. 2007, Steinweg / de Haan 2007).

Umweltverschmutzung mit sozialen Folgen

Sowohl der handwerkliche als auch der industrielle Bergbau verursachen in Ländern mit niedrigen Umweltauflagen oft massive Umweltverschmutzung, die die Lebensgrundlage und Gesundheit der Bevölkerung im Umland stark beeinträchtigt. Durch die Verschmutzung von Luft, Wasser und Böden werden landwirtschaftliche Flächen und Trinkwasser unbrauchbar und zahlreiche chronische Krankheiten treten auf (GHGm 2008, The Blacksmith Institute 2007, Nordbrand / Bolme 2007, Bäuerle et al. 2011, Erman 2007).



Soziale Probleme in der Produktion

Die Produktion von Mobiltelefonen, inklusive der verschiedenen Komponenten wie z.B. Chips, Gehäuse, Akku und Display, findet zum größten Teil in Asien statt. Etwa 50% der Mobiltelefone kommen aus China (Nordbrand / de Haan 2009: 4).

Extrem lange Arbeitszeiten bei niedrigen Einkommen

Extrem lange und unregelmäßige Arbeitszeiten sowie regelmäßige Überstunden sind typisch in der Elektronikindustrie (ILO 2007, CLW 2011). Überstunden werden teilweise erzwungen, teilweise aber auch freiwillig abgeleistet, da die Einkommen so niedrig sind, dass nur durch sehr lange Arbeitszeiten für das Leben ausreichende Löhne erzielt werden können (Manhart 2007, ILO 2007, Bormann / Plank 2010). Oft werden Überstunden nicht angemessen bezahlt und es kommt zu beträchtlichen Lohnabzügen, zum Beispiel für Verpflegung und Unterkunft in Fabrikschlafsälen, aber auch als Strafen z.B. für Sprechen bei der Arbeit, zu häufiges Aufsuchen der Toiletten oder Zuspätkommen (Ciroth / Franze 2011, Manhart 2007, Amnesty International 2007 / 2009b, Shi 2008, ILO 2007). Es werden große Zahlen von Leih- und Zeitarbeitern eingesetzt, deren Arbeitsplatzsicherheit und soziale Absicherung gering ist. Insbesondere die zahlreichen Wanderarbeiter besitzen hier kaum rechtliche Ansprüche: der Zugang zu Sozialsystemen wie einer Krankenversicherung oder einem Schulplatz für die Kinder besteht in China nur am Geburtsort (Nordbrand / de Haan 2009: 11).

Repressive Arbeitsbedingungen – Diskriminierung von Frauen und Wanderarbeitern, Unterdrückung von Gewerkschaften

Systematische Diskriminierung im Einstellungsverfahren sowie hinsichtlich der Bezahlung gehören zur alltäglichen Praxis in der chinesischen Elektronikindustrie. Einstellungsbedingungen beinhalten Kriterien wie Geschlecht, Alter, Körpergröße und etwaige gesundheitliche Beschwerden. Es werden bevorzugt junge Frauen, häufig Wanderarbeiterinnen, eingestellt, da sie die niedrigsten Löhne erhalten (Manhart 2007, CLW 2011, Giroth / Franze 2011, Amnesty International 2007, Shi 2008). Gewerkschaften sind in China (und auch in einigen anderen asiatischen Produktionsländern) häufig gar nicht erst vorhanden, oder sie werden vom Management der Firmen kontrolliert oder durch staatliche Gesetze in ihren Rechten eingeschränkt. Arbeiter werden nicht selten durch massive Einschüchterung oder Kündigungen davon abgehalten, Gewerkschaften beizutreten (ILO 2007, Manhart 2007, US Department of State 2009, Holdcroft IMF 2010, KCTU 2006, ITUC-CIS-IGB 2009). Durch diese Situation ist es sehr schwierig für die Arbeiter, ihre Rechte und Ansprüche einzufordern.

Gesundheitsrisiken durch toxische Chemikalien

In der Herstellung von Mobiltelefonen werden zahlreiche toxische Chemikalien verwendet. Die Beschäftigten sind diesen Gefahrenstoffen teilweise schutzlos ausgesetzt, da sie diesbezüglich kein Sicherheitstraining oder angemessene Schutzvorrichtungen erhalten. Folgen des häufigen Chemikalienkontakts können z.B. Krebs, Atemwegserkrankungen, Hautirritationen, Leberschäden, Fehlgeburten und Schädigungen ungeborener Kinder sein. Insbesondere in der Halbleiterproduktion sind diese Probleme verbreitet, aber auch die Produktion von Leiterplatten, Batterien, Kunststoffkomponenten, Gehäusen und Kabeln ist problematisch (ILO 2007, Manhart 2007, Ten Kate / de Haan 2010). Auch weitere Produktionsbedingungen wie monotone Bewegungsabläufe, Lärm und die Fertigung von Kleinstteilen führen zu Beschwerden, z.B. zu Nacken- und Rückenschmerzen, Augenbelastung, Gehörschäden und Schwindel. Durch die langen Arbeitszeiten werden solche Beschwerden verstärkt und das Risiko von Verletzungen und Unfällen erhöht (ILO 2007, CLW 2011).



Soziale Probleme in der Nutzung

Für die Nutzung eines Mobiltelefons sind die Serviceleistungen der Mobilfunkanbieter unentbehrlich: Sie stellen die Netze bereit, verwalten Verträge und Telefonnummern und verkaufen auch selbst Mobiltelefone.

Verschlechterte Arbeitsqualität durch Wettbewerbsdruck, Outsourcing und Stress

Hohe Arbeitsbelastung und starker Zeitdruck sind Kennzeichen der Telekommunikationsbranche. Zahlreiche Sparten der Mobilfunkanbieter wurden an externe Unternehmen ausgelagert, was für die Beschäftigten häufig mit einer Verschlechterung der Arbeitsbedingungen einherging, z.B. hinsichtlich längerer Arbeitszeiten und geringerer Einkommen (Input Consulting 2009, Schwemmler 2009). Besonders stressig sind die Arbeitsbedingungen in Call Centern: Hier ist die Unzufriedenheit der Beschäftigten mit den Arbeitsbedingungen am höchsten (Input Consulting 2009).

Gesundheitsrisiko durch Mobilfunkstrahlung eher gering

Mobiltelefone und Antennen der Mobilfunk-Basisstationen erzeugen elektromagnetische Felder, deren gesundheitliche Auswirkungen seit vielen Jahren erforscht werden. Befürchtungen reichen von Einschränkungen des Wohlbefindens (z.B. Kopfschmerzen oder Konzentrationsstörungen), über Zellschäden bis zu erhöhtem Risiko von Hirntumoren (Aufderheide 2006, Salford et al. 2003, Schwarz et al. 2008). Die wissenschaftliche Forschung konnte diese Befürchtungen jedoch nicht bestätigen und man geht heute davon aus, dass bei Einhaltung der geltenden Grenzwerte keine Gesundheitsschäden durch Mobiltelefon-Strahlung zu erwarten sind (Bischof et al. 2008, BfS 2010, Regel et al. 2006). Forschungsbedarf besteht jedoch noch hinsichtlich der Folgen von intensiver Langzeitnutzung von Mobiltelefonen sowie zu den Folgen der Mobiltelefonnutzung bei Kindern. Hier kann eine Gefährdung bzw. ein erhöhtes Hirntumorrisiko noch nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden (BfS 2010). Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Strahlenbelastung durch Mobiltelefone zu verringern, z.B. durch den Kauf von Geräten mit niedrigen SAR-Werten¹ durch das Verwenden von Head-sets, durch das Vermeiden langer Gespräche (insbesondere bei schlechtem Empfang oder im Auto, da hier die Sendeleistung und damit die Strahlenbelastung besonders hoch ist) oder durch das Senden von SMS anstelle von Telefongesprächen (BfS 2010b).

Intransparente AGBs und schwacher Datenschutz

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen von Mobilfunk Providern, Geräteherstellern und Produzenten und Anbietern von Betriebssystemen und Apps enthalten häufig Klauseln, die sprachlich intransparent oder gar unzulässig sind. Nokia zum Beispiel hat den Reklamationszeitraum für Apps auf 48 Stunden verkürzt, Apple kann Beschwerden willkürlich abweisen, wenn der Aufwand zu hoch erscheint (Stiftung Warentest 2011). Kritisch bewertet wird auch die Erhebung und Verwendung von Kundendaten. Einige Unternehmen erheben umfangreiche personenbezogene Daten, sowohl des Kunden als auch Dritter, die nach Belieben ausgewertet werden können und auch an verbundene Unternehmen oder über Ländergrenzen hinweg weitergegeben werden, wo dann zum Teil geringere Datenschutzrichtlinien gelten als in Deutschland (Apple 2011, Stiftung Warentest 2011). Häufig wissen die Kunden nicht, welche Daten erhoben werden und was damit geschieht. So zeichnet das iPhone z.B. bei jedem Wechsel der Funkzelle Standortdaten auf, woraus sich ein umfangreiches Bewegungsprofil des Nutzers erstellen lässt. Bei der Synchronisierung des Geräts mit einem PC werden diese Informationen unverschlüsselt übertragen. Da die Datensicherheit bei diesem Vorgang

¹ Der SAR-Wert beschreibt die Strahlungsabsorption im Körper, also die Menge der Radiofrequenz, die vom Körper aufgenommen wird.



gering ist, resultiert ein hohes Missbrauchspotenzial (ZEIT 2011a/b). Die Missbrauchsgefahr ist auch bei Apps aus weniger seriösen Quellen sowie kostenlosen Programmen hoch. Funktionalitäten dieser Apps ermöglichen zum Teil Dritten den Zugang auf persönliche Daten, oder diese werden an andere Unternehmen verkauft. Nur durch gründliches Lesen der allgemeinen Geschäftsbedingungen kann man diesen Risiken vorbeugen (Stiftung Warentest 2011).

Soziale Probleme in der Entsorgung

Ausgediente Mobiltelefone können verschiedene Wege einschlagen: Sie werden entweder in Deutschland / Europa recycelt oder wiederaufbereitet und weitergenutzt, oder sie verlassen die EU in Richtung Asien und Afrika, um hier recycelt oder zunächst noch weitergenutzt und schließlich entsorgt zu werden. Der größte Anteil gebrauchter Mobiltelefone verschwindet jedoch zuhause in Schubladen und viele Geräte werden leider auch über den Hausmüll entsorgt (Chancerel / Rotter 2009, BITKOM 2011, Germanwatch-Zeitung 2009).

Problematisch hinsichtlich sozialer Auswirkungen ist insbesondere das Recycling von Elektroschrott in Entwicklungs- und Schwellenländern. Der größte Anteil des Elektroschrotts landet in Hong Kong und gelangt von dort (ggf. nach Sortierung) weiter nach China. Auch Westafrika ist eine wichtige Exportdestination, vor allem Ghana und Nigeria. Es wird davon ausgegangen, dass signifikante Anteile dieser Elektroschrottexporte illegal erfolgen (Sander et al. 2010, Nordbrand 2009, Brigden et al. 2008). Wie viele Mobiltelefone unter diesen Schrottexporten sind ist nicht bekannt.

Umweltkontamination und Gesundheitsschäden beim Hinterhofrecycling in Entwicklungs- und Schwellenländern

Das größte Problem beim Recycling von Elektroschrott in Entwicklungs- und Schwellenländern ist, dass dies überwiegend informell und mit einfachsten Mitteln in Klein- und Familienunternehmen erfolgt, die über keinerlei Einrichtungen zur Schadstoffkontrolle oder zum Umwelt- und Gesundheitsschutz verfügen. Verbreitete Methoden sind das Verbrennen von Elektroschrott unter freiem Himmel zur Gewinnung von Kupfer, das Schmelzen von Lötmetallen über Kohlegrills und das Herauslösen von Metallen mittels Säurebädern (Leung et al. 2008, Huo et al. 2007, Manhart 2007, Brigden et al. 2008, Schlupe et al. 2009). Dabei werden zahlreiche gefährliche Schadstoffe wie Schwermetalle, Dioxine und Furane freigesetzt, die die Gesundheit der Recycler, ihrer Familien und der Menschen in der Umgebung der Werkstätten stark belasten: Gesundheitsfolgen des Elektronikschrottrecyclings sind Haut-, Magen-, Atmungssystem- und Organkrankheiten, Erkrankungen des Nervensystems und der Knochen, Entwicklungsstörungen bei Kindern und genetische Mutationen (Leung et al. 2008, Huo et al. 2007, Robinson 2009). Ernste Gesundheitsrisiken bestehen auch für die lokale Bevölkerung, da Restmaterial aus dem Recycling meist auf wilden Deponien entsorgt wird. Dadurch kommt es zur Kontamination von Boden und Grundwasser. Befinden sich landwirtschaftlichen Flächen in der Nähe, so werden die Schadstoffe von den Pflanzen aufgenommen und auch in die menschliche Nahrungskette eingeschleust (Schlupe et al. 2009, Manhart 2007, Zhao et al. 2009).

Niedrige Einkommen und Kinderarbeit

Die Einkommen der Recycler im informellen Sektor Chinas und Afrikas sind sehr niedrig und die Menschen haben keinerlei soziale Absicherung (Nordbrand 2009, Manhart 2007). Auch Kinder arbeiten im Elektroschrottreycling mit und sind dabei ohne Schutz den Schadstoffen ausgesetzt (Brigden et al. 2008).



Literatur und Links

- Amnesty International (2007): People's Republic of China: Internal migrants: Discrimination and abuse. The human cost of an economic 'miracle', (auf: <http://www.amnesty.org/en/library/info/ASA17/008/2007>) Zugriff 14.11.2011.
- Amnesty International (2009b): Disposable Labour – Rights of Migrant Workers in South Korea. Amnesty International, London, UK.
- Apple (2011): Allgemeine Geschäftsbedingungen iTunes – Datenschutzrichtlinie, (auf: <http://www.apple.com/legal/itunes/de/terms.html> - PRIVACY) Zugriff am 18.08.2011.
- Aufderreggen, B. (2006): Nach Veröffentlichung der Schweizer UMTS-Studie: AefU bleiben bei Moratoriumsforderung für Mobilfunkanlagen. Schweizerische Ärztezeitung, 87 (25), S. 1161-1162.
- Bäuerle, I. / Behr, M. / Hütz-Adams, F. (2011): Im Boden der Tatsachen. Metallische Rohstoffe und ihre Nebenwirkungen. Südwind e.V., Siegburg.
- BfS (Bundesamt für Strahlenschutz) (2010): INTERPHONE-Studie findet kein erhöhtes Hirn-tumorrisiko durch Handynutzung – BfS rät weiterhin zur Vorsorge. <http://www.bfs.de/de/elektro/hff/papiere.html/interphonestudie.html> (Zugriff 13.04.2011)
- BfS (Bundesamt für Strahlenschutz) (2010b): Empfehlungen des Bundesamtes für Strahlen-schutz zum Telefonieren mit dem Handy, (auf: http://www.bfs.de/de/elektro/hff/empfehlungen_handy.html) Zugriff 13.04.2011.
- Bischof, F. / Langer, J. / Begall, K. (2008): Elektromagnetische Felder des Mobilfunks - Grenz-werte, Effekte und Risiken für CI-Träger und Gesunde. Laryngo-Rhino-Otol 87(11): S. 768-774.
- BITKOM (2011): 83 Millionen Alt-Handys. BITKOM-Presseinfo vom 30.12.2011, (auf: http://www.bitkom.org/70845_70811.aspx) Zugriff 28.02.2012.
- Bormann, S.; Plank, L. (2010): Under Pressure: Working Conditions and Economic Development in ICT Production in Central and Eastern Europe. WEED (World Economy, Ecology and Development), Berlin.
- Brigden, K.; Labunska, I.; Santillo, D.; Johnston, P. (2008): Chemical contamination at e-waste recycling and disposal sites in Accra and Korforidua, Ghana. Greenpeace Research Laboratories Technical Note 10/2008. Greenpeace International, Amsterdam, The Netherlands.
- Chancerel, P.; Rotter, V.S. (2009): Gold in der Tonne. Eine Stoffflussanalyse zeigt erhebliche Systemschwächen bezüglich der Verwertung von Gold aus ausgedienten Mobiltelefonen. Müllmagazin 1/2009, S. 18-22.
- Ciroth, A. und Franze, J. (2011): LCA of an Ecolabeled Notebook – Consideration of Social and EnvironmentalImpacts Along the Entire Life Cycle. GreenDeltaTC, Berlin.
- CLW (China Labour Watch) (2011): Tragedies of Globalization: The Truth Behind Electronics Sweatshops. No Contracts, Excessive Overtime and Discrimination: A Report on Abuses in Ten Multinational Electronics Factories., (auf: <http://www.chinalaborwatch.org/pro/proshow-149.html>) Zugriff 17.08.2011.
- D'Souza (2007): Briefing Note: Artisanal Mining in the DRC. Draft Prepared for discussion and validation at the DRC Donor coordination meeting facilitated by CASM (Kinshasa 15-17 August 2007).
- Erman, E. (2007): Rethinking Legal and Illegal Economy: A Case Study of Tin Mining in Bangka Island. Paper presented at the Green Governance, (auf: <http://globetrotter.berkeley.edu/GreenGovernance/papers/>) Zugriff 24.02.2011
- Germanwatch-Zeitung (2009): "Wir brauchen eine globale Recyclingwirtschaft". Interview von Cornelia Heydenreich mit Christian Hagelüken. Germanwatch Zeitung Nr.1/2009, (auf: <http://www.germanwatch.org/zeitung/2009-1-int.htm>) Zugriff 30.08.2011.
- GHGm (GreenhouseGasMeasurement.com) (2008): Social and Environmental Responsibility in Metals Supply to the Electronic Industry. Studie im Auftrag von EICC (Electronic Industry Citizenship Coalition) und GeSI (Global e-Sustainability Initiative), (auf: <http://www.eicc.info/RESOURCES.htm>) Zugriff 23.02.2011.
- Global Witness (2006): Digging in Corruption – Fraud, abuse and exploitation in Katanga's copper and cobalt mines, (auf: <http://www.globalwitness.org/library/digging-corruption>) Zugriff 11.11.2011.
- Global Witness (2009): Faced with a gun, what can you do? War and the militarization of mining in eastern Congo, (auf: <http://www.globalwitness.org/library/global-witness-report-faced-gun-what-can-you-do>) Zugriff 11.11.2011.



Soziale Auswirkungen entlang des Lebenszyklus von Mobiltelefonen

- Greenberg, M.I. / Waksman, J. / Curtis, J. (2007): Silicosis: A Review. *Disease-a-Month*, Volume 53, Issue 8. S. 394-416
- Holdcroft, J. (International Metalworkers' Federation-IMF) (2010): Sweatshop conditions abound in electronics industry. Meldung vom 09.11.2010, (auf: <http://www.imfmetal.org/index.cfm?c=24707&l=2>) Zugriff 18.07.2011.
- Huo, X. / Peng, L. / Xu, X. / Zheng, L. / Qiu, B. / Qi, Z. / Zhang, B. / Han, D. / Piao, Z. (2007): Elevated Blood Lead Levels of Children in Guiyu, an Electronic Waste Recycling Town in China. *Environmental Health Perspectives* 115 (7): S. 1113-1117.
- ILO (International Labour Organisation) (2007): The production of electronic components for the IT industries: Changing labour force requirements in a global economy. Report for discussion at the Tripartite Meeting. ILO Sectoral Activities Programme. Geneva.
- ILO (International Labour Organisation) (2007b): Girls in mining. Research findings from Ghana, Niger, Peru and United Republic of Tanzania. Bureau for Gender Equality, International Programme on the Elimination of Child Labour. Geneva, Switzerland.
- Input Consulting (2009): Die Qualität der Arbeitsbedingungen aus Sicht der Beschäftigten in der Telekommunikations- und IT-Dienstleistungsbranche. Eine Analyse auf Basis einer Zusatzbefragung zum DGB-Index Gute Arbeit 2008. Ver.di / VPV Versicherungen, Berlin /Stuttgart.
- ITUC-CSI-IGB (International Trade Union Confederation) (2009): 2009 Annual Survey of violations of trade union rights: Taiwan, (auf: <http://survey09.ituc-csi.org/survey.php?IDContinent=3&IDCountry=TWN&Lang=EN>) Zugriff 17.11. 2011.
- KCTU (Korean Confederation of Trade Unions) (2006): The Counter Report to the Third Periodic Report of the Republic of Korea Under Article 40 of International Covenant on Civil and Political Rights, (auf: <http://kctu.org/3201>) Zugriff 14.11.2011.
- Leung, A.O. / Duzgoren-Aydin, N.S. / Cheung, K.C. / Wong, M.H. (2008): Heavy metals concentrations of surface dust from e-waste recycling and its human health implications in southeast China. *Environmental Science and Technology* 42 (7): S. 2674-2680.
- Lopes, F. (International Metalworkers' Federation-IMF) (2011): Mine safety in Peru. Meldung vom 23.05.2011, (auf: <http://www.imfmetal.org/index.cfm?c=26633&l=2>) Zugriff 18.07.2011.
- Manhart, A. (2007): Key Social Impacts of Electronics Production and WEEE-Recycling in China. Studie des Öko-Instituts im Auftrag von EMPA und SECO. Freiburg.
- Nordbrand, S. / Bolme, P. (2007): Powering The Mobile World: Cobalt production for batteries in the DR Congo and Zambia. Hrsg.: SwedWatch im Rahmen des „make IT fair“ Projekts, (auf: http://makeitfair.org/news_listing/the-facts/reports?set_language=en) Zugriff 23.02.2011.
- Nordbrand, S. (2009): Out of Control: E-waste trade flows from the EU to developing countries. Hrsg.: SwedWatch im Rahmen des „make IT fair“ Projekts, (auf: http://makeitfair.org/news_listing/the-facts/reports?set_language=en) Zugriff 23.02.2011.
- Regel, S.J. / Negovetic, S. / Rössli, M. / Berdinas, V. / Schuderer, J. / Huss, A. / Lott, U. / Kuster, N. / Achermann, P. (2006): UMTS Base Station-like Exposure, Well-Being, and Cognitive Performance. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 114 (8), S. 1270-1275.
- Salford, L.G. / Brun, A.E. / Eberhardt, J.L. / Malmgren, L. / Persson, B.R.R. (2003): Nerve Cell Damage in Mammalian Brain after Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones. *Environmental Health Perspectives*, Vol. 111 (7), S. 881-883.
- Sander, K. / Schilling, S. (2010): Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten / Elektroschrott. Texte, Nr. 11/2010. Dessau-Rosslau, (auf: http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3769) Zugriff 01.12.2010.
- Santi, R. (International Metalworkers' Federation-IMF) (2011): Another worker dies at a Grupo Peñoles mine. Meldung vom 07.07.2011, (auf: <http://www.imfmetal.org/index.cfm?c=27075&l=2>) Zugriff 18.07.2011.
- Schluep, M. / Hagelueken, C. / Kuehr, R. / Magalini, F. / Maurer, C. / Meskers, C. / Mueller, E. / Wang, F. (2009): Re-cycling – From E-Waste to Resources. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. UNEP/STEP (Hrsg.). Berlin.



Soziale Auswirkungen entlang des Lebenszyklus von Mobiltelefonen

- Schwemle, M. (2009): Telekommunikation in Deutschland: eine Branche unter Druck. Studie von Input Consulting im Auftrag von ver.di Bildung und Beratung GmbH, Stuttgart, 72 S.
- Shi, L. (2008): Rural Migrant Workers in China: Scenario, Challenges and Public Policy. ILO Working Paper No. 89. Geneva.
- Steinweg, T. / de Haan, E. (2007): Capacitating Electronics - The corrosive effects of platinum and palladium mining on labour rights and communities. Hrsg.: SOMO (Centre for Research on Multinational Corporations) innerhalb der make IT fair Kampagne, (auf: http://makeitfair.org/news_listing/the-facts/reports?set_language=en) Zugriff 23.02.2011.
- Stiftung Warentest (2011): Ungeschützter Datenverkehr. In: Stiftung Warentest 8/2011, S. 42-47.
- The Blacksmith Institute (2007): World's Worst Polluted Places: Norilsk, Russia, (auf: <http://www.blacksmithinstitute.org/wwpp2007/site10h.php>) Zugriff 23.02.2011.
- US Department of Labor (2011): U.S. Department of Labor's List of Goods Produced by Child Labor or Forced Labor 2011.
- US Department of State (2011): 2008 Human Rights Report: China (includes Tibet, Hong Kong, and Macau), (auf: <http://www.state.gov/g/drl/rls/hrrpt/2008/eap/119037.htm>) Zugriff 11.11.2011.
- Veiga, M.M. / Maxson, P.A. / Hylander, L.D. (2006): Origin and consumption of mercury in small-scale gold mining. *Journal of Cleaner Production* 14: S. 436-447
- ZEIT (2011a): Was Vorratsdaten über uns verraten. In: *Zeit.de*, 24.02.2011, (auf: <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2011-02/vorratsdaten-malte-spitz>), Zugriff am 17.08.2011.
- ZEIT (2011b): iPhone und iPad speichern Bewegungsprofile. In: *Zeit.de*, 21.04.2011, (auf: <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2011-04/iphone-ipad-ortungsdaten>) Zugriff 17.08.2011.
- Zhao, G. / Zhou H. / Wang D. / Zha, J. / Xu Y. / Rao K. / Ma, M. / Huang, S. / Wang, Z. (2009): PBBs, PBDEs, and PCBs in foods collected from e-waste disassembly sites and daily intake by local residents. *Science of the Total Environment* 407: S. 2565–2575.

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