

# Green Communication

Alexander Völker

Eine Arbeit erstellt im Rahmen von



## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Green Communication - was ist das?.....	3
	2.1 Wirtschaftliche Aspekte.....	5
	2.2 Ökologische Aspekte.....	6
	2.3 Gesellschaftliche Aspekte.....	7
3	Green Communication – Maßnahmen.....	8
	3.1 Energiesparen.....	8
	3.1.1 Wo wird in der Kommunikationstechnik Energie verbraucht?..	8
	3.1.2 Verbesserung von Arbeitsplätzen und Büros.....	9
	3.1.3 Klimatisierung.....	10
	3.1.4 Kühlung von Rechenzentren.....	11
	3.2 Recycling.....	13
	3.3 Andere Maßnahmen.....	14
4	Fazit.....	15
	Literaturliste.....	16

## 1 Einleitung

Der Klimawandel stellt eine große Herausforderung für die Menschheit dar. Verantwortlich für die rasante Klimaerwärmung sind durch den Menschen verursachten Treibhaus-Emissionen wie z.B. Kohlendioxid  $\text{CO}_2$ . Aktuell sehen sich die Staaten der führenden Industrienationen, darunter auch Deutschland bestrebt auf umweltschonende Technologien umzu-steigen. Das gilt nicht nur für die Energieerzeugung, sondern auch vor allem für Kommunika-tions- und Informationstechnologie.

In der heutigen Zeit spielt die Kommunikation und Informationstechnik (IT) eine wichtige Rolle in unserer Welt. Bedingt durch die aktuelle politische und vor allem ökologische Situa-tion spielt auch in diesen Bereichen der Klimaschutz eine wichtige Rolle. Egal ob Autos, elektronische Geräte oder Lebensmittel immer mehr Unternehmen und Firmen vermarkten sich mithilfe des Labels „Green“. Das Ziel ist dabei den Ausstoß von Emissionen zu verrin-gern. Die Verwendung neuester Kommunikationswege und ständige Verfügbarkeit von Infor-mationen erfordern heute neuartige Techniken die gleichzeitig effizienter arbeiten und somit auch weniger Energie verbrauchen. Die IT Industrie muss ebenso wie andere Industrien zum Klimaschutz beitragen. Viele große und kleine Unternehmen in Deutschland verfolgen bereits seit Jahren eine Unternehmenspolitik für eine nachhaltige Entwicklung. Sie setzen auf hocheffiziente Verfahren und Dienstleistungen, entwickeln neue Produkte und sehen Geschäftschancen darin, den Lebensstandard mit geringerem Einsatz von Ressourcen zu erhalten und stetig zu verbessern.

Green Communication (GC) soll dabei die umweltschonende Kommunikation und Klima-schutz miteinander vereinen. Das Thema hat sich in den letzten Jahren zu einem Trend entwi-ckelt, nicht zuletzt deshalb auch, weil durch Global Compact Prinzipien das Thema aufge-nommen wurde. Diese beinhalten neben den Menschenrechten, Arbeitsnormen und Korrupti-onsbekämpfung auch das Thema Umweltschutz. Und zwar wurden diese drei von insgesamt zehn Prinzipien extra für den Umweltschutz bereitgestellt. Diese lauten: Unternehmen sollen sich verstärkt für die Umweltprobleme einsetzen, Entwicklung umweltfreundlicher Techniken vorantreiben, Initiativen zur Förderung des Umweltbewusstseins ergreifen [6].

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Thematik der Grünen Kommunikation (GK) zu diskutieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wird zunächst der Begriff der GC untersucht, das heißt es soll die Frage beantwortet werden, was GC ist? (Abs. 2). Anschließend werden verschiedene Mög-lichkeiten einer GK erläutert (Abs. 3). Hierzu gehört erstens die Energieeinsparung (Abs. 3.1) und zweitens Recycling (Abs. 3.2). Des Weiteren sollen auch die ökologischen, sozialen und ökonomischen Aspekte betrachtet werden. Die Arbeit schließt mit einem Fazit (Abs. 4), wel-ches auch die Frage beantwortet, ob es überhaupt eine grüne Kommunikation gibt und diese nicht im Widerspruch zu ihren Zielen steht.

## 2 Green Communication - was ist das?

Eine einheitliche Begriffsdefinition existiert nicht. Also gilt es zunächst eine Definition zu erarbeiten. Grundsätzlich beschäftigt sich Green Communication mit der Diskrepanz von wirtschaftlicher Nutzung und Umweltverträglichkeit der modernen Kommunikationsmittel. Auch Kommunikationsnetze und Netzkomponente verbrauchen Energie, etwa um das Jahr 2020 werden die Datennetze 30 Prozent des gesamten Energiebedarfs ausmachen [3].

Häufig wird Green Communication mit Strom sparen gleichgesetzt. Energieeffizienz ist zwar ein zentraler Aspekt, aber bei weitem nicht der einzige. Green Communication wird oft mit umweltfreundlicher Kommunikation assoziiert. Der Begriff Green Communication resultiert sich also aus wirtschaftlichen und ökologischen Zielen und Interessen. Das Ziel der Grünen Kommunikation ist es den CO<sub>2</sub> Ausstoß sowie anderer Schadstoffe zu verringern, geringere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen sowie deren Lieferanten und stromsparende Telekommunikationswege [4 S.7]. Es geht einerseits um die Verwendung von energieeffizienteren IT-Produkten und andererseits um die Emissionsreduzierung durch die Anwendung von IT-Geräten. Eine weitere Rolle spielt die Verwendung von umweltschonenden Materialien und Produktionsmitteln.

Weitere Beschreibung zur Definition von Green Communication beschreibt die Mittel und Lösungen wie die Unternehmen ihre Prozesse umweltfreundlicher, nachhaltiger und ressourceneffizienter gestalten [10 S. 9].

Unter Green Communication kann jedoch weiterhin die komplette Nutzung von Kommunikationsmitteln über den gesamten Lebenszyklus verstanden werden. Dazu gehören neben der Produktion und Nutzung auch die Entsorgung bzw. Recycling. Ebenfalls sollen diese Prozesse umwelt – und ressourcenschonend geschehen.

Die Kommunikationstechnologie ist durch eine starke Leistungsfähigkeit geprägt, die wiederum durch einen steigenden Energieverbrauch geprägt ist. Das steht jedoch im Widerspruch zum Umweltschutz. Folglich muss die Definition diese beiden Punkte mit einander vereinen.

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) sieht mit der rasanten Zunahme der modernen Kommunikationsnetze erhebliche Umweltprobleme. Ein wichtiges Ziel für die Zukunft ist dabei die Einführung von grünen Kommunikationssystemen, wobei Smart Grid eine wichtige Rolle spielen wird, aber auch intelligente Software- und Hardware-Lösungen zur Senkung des Energieverbrauchs.

Aktuell existieren keine einheitlichen Definitionen der Grünen Kommunikation, es gibt zurzeit nur einige Beschreibungsmerkmale. Das Konzept von Green Communication beinhaltet alle Maßnahmen, die zu einer nachhaltigen und ökologisch vertretbaren Verwendung von Kommunikationsmitteln beitragen. Green Communication bezieht sich dabei sowohl auf die Emissionsreduzierung durch geeignete Lösungen als auch auf den Einsatz energieeffizienter IT-Produkte. Hierunter zählen unter anderem schadstoffarm hergestellte Geräte, energiesparende Geräte und auch Recycling von Altgeräten [11].

Die folgende Abbildung beschreibt die Wechselwirkung von Green Communication zwischen verschiedenen Bereichen.

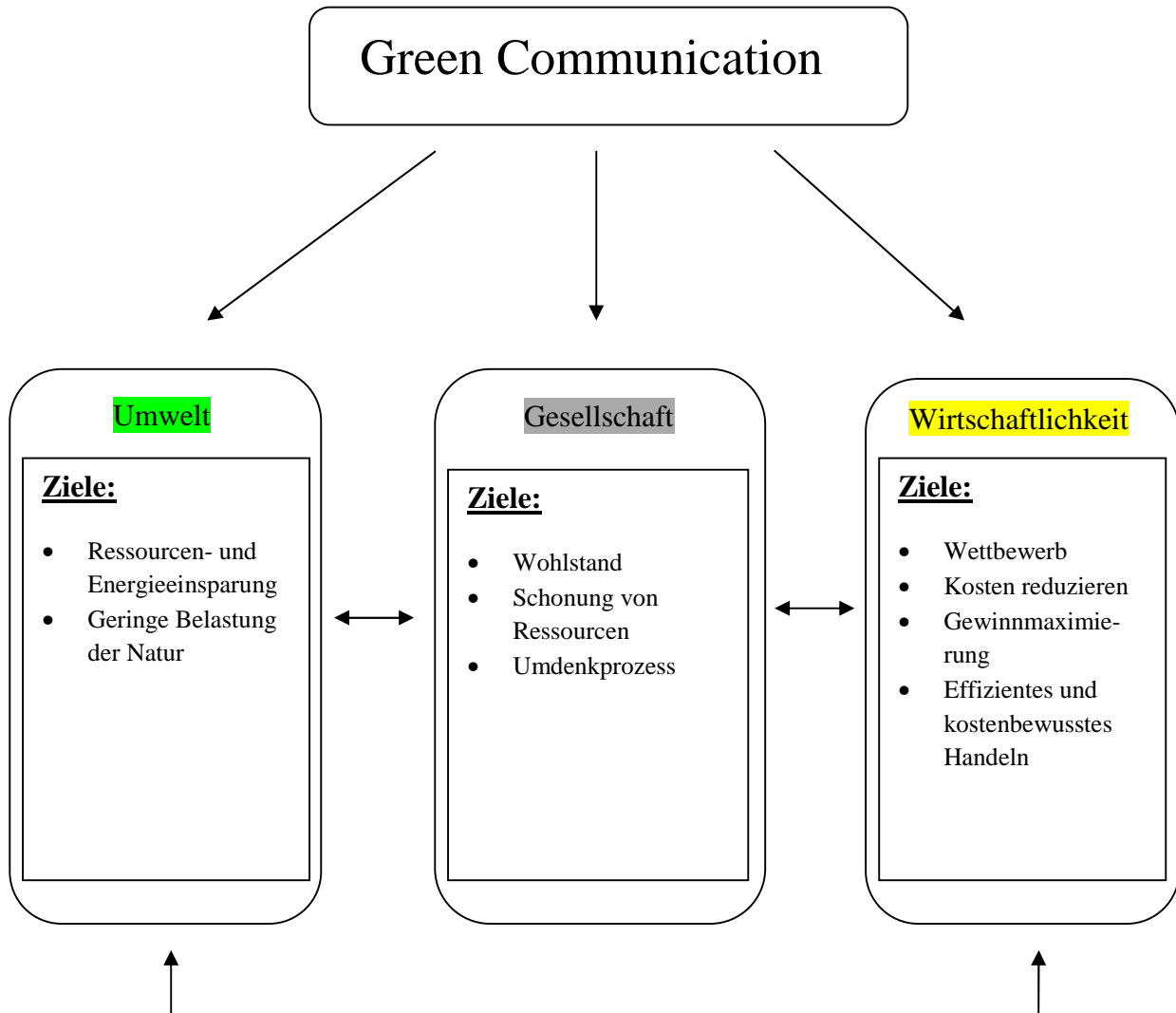


Abbildung 1: Wechselwirkung der Grünen Kommunikation

Alle drei Bereiche beeinflussen sich gegenseitig und hängen voneinander ab. Dabei verfolgen alle drei Bereiche unterschiedliche Ziele. So ist das Hauptziel auf der wirtschaftlichen Ebene in erster Linie die Gewinnmaximierung und Kostensenkung. Während auf der ökologischen Seite die Umweltschonung im Vordergrund steht. Zwischen diesen beiden Punkten befindet sich die Gesellschaft. Das Ziel ist ein Umdenken bei den Menschen einzuleiten bezüglich der Schonung der Ressourcen, jedoch verbunden gleichzeitig mit der Erhaltung des jetzigen Wohlstandes. Green Communication stellt im Idealfall eine Schnittmenge aus diesen drei Punkten.

## 2.1 Wirtschaftliche Aspekte

Bei Verwendung und Benutzung von Green Communication spielen die wirtschaftlichen Aspekte eine wichtige Rolle. So müssen zum einen die neuen Technologien bezahlbar in der Anschaffung sein und zum anderen sollen sie natürlich während des Betriebes Kosten einsparen und diese auf ein Minimum reduzieren.

Jede Kommunikationstechnologie benötigt Energie, diese Energie muss bezahlt werden. Unter der Berücksichtigung der Energiepreise, die in den letzten Jahren stetig nach oben gewachsen sind, ergibt somit ein erheblicher Kostenaufwand. Green Communication soll den Stromverbrauch von Informationsanlagen senken und somit Stromkosten einsparen. Darüber hinaus entstehen erhebliche Investitionssummen für neue Kommunikationstechniken, diese werden jedoch nicht im vollen Masse genutzt, so dass die Amortisationsdauer verlängert wird [1 S.11]. Es werden jährlich enorme Summen in moderne Technologien investiert, dabei werden diese nicht vollständig ausgenutzt und meist auch zu wenig ausgelastet. Hierbei kann Green Communication für eine bessere Auslastung von Kommunikationsmittel sorgen und somit letztendlich für niedrigere Investitionssumme und weniger Geräte [1 S.11].

Durch die Bestrebungen „Grün“ zu wirken, könnten die Unternehmen doppelt profitieren. Zum einen wirkt sich marketingtechnisch sehr günstig aus. Das Unternehmen erscheint nach außen für seine Kunden als zukunftsorientiert und somit auch als lukrativer Geschäftspartner. Zum anderen können die Unternehmen attraktive und profitable Geschäftsfelder oder gar Marktnischen entdecken und somit neu Arbeitsplätze schaffen.

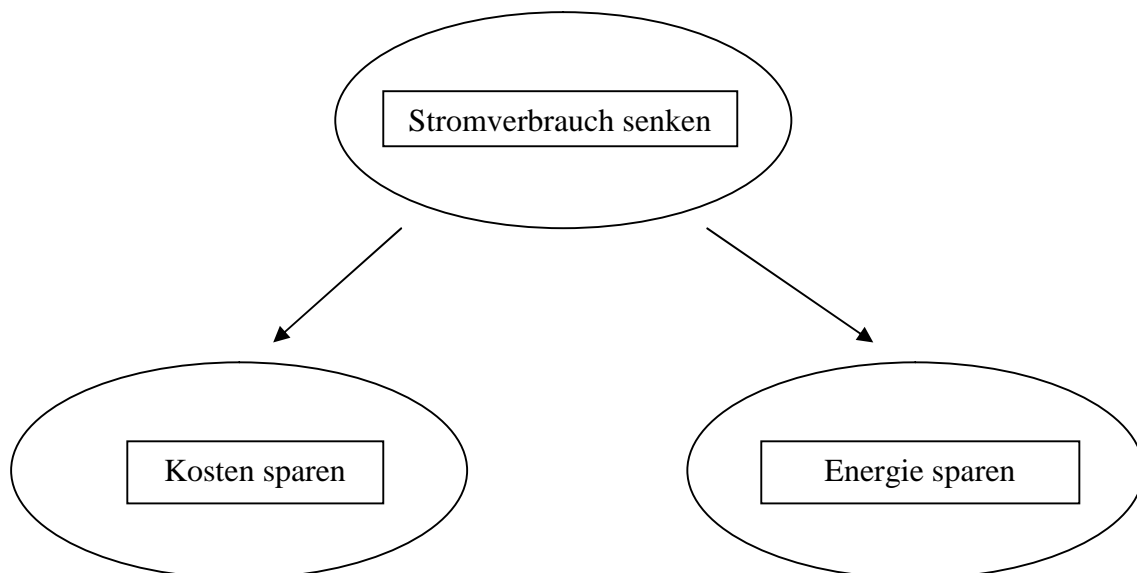


Abbildung 2: Ziele der Grünen Kommunikation

## 2.2 Ökologische Aspekte

Erderwärmung und Klimawandel verursachen heute die größten Umweltprobleme. Nach neuen Schätzungen wird der weltweite Verbrauch von Erdöl und Erdgas bis 2050 um 70 Prozent und die CO<sub>2</sub> Emissionen sogar um 130 Prozent zunehmen. Dies hätte untragbare Belastungen und schwerwiegende Schäden der Umwelt zur Folge sollte sich das menschliche Verhalten in Zukunft nicht grundlegend ändern [4 S.8].

Die Stromkosten für den Serverbetrieb steigen von Jahr zu Jahr stetig. Jedoch sehen viele Unternehmen nicht die Notwendigkeit auf nachhaltige Produkte umzusetzen. Sie zeigen kein Verständnis dafür, dass Ressourcen eingespart werden müssen, obwohl mit den heutigen IT-Technologien bereits massive Kosteneinsparungen möglich sind [4 S.9]. Schon heute verursacht Informations- und Kommunikationstechnologie etwa 2 Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub> Ausstoßes, das ist genauso viel wie der Flugverkehr. Die weltweiten Studien haben gezeigt, dass der Strombedarf von Servern von Jahr zu Jahr steigt. Für diese Versorgung sind zurzeit weltweit 14 Kraftwerke mit einer Leistung von je 1000 MW notwendig [4 S.13].

Das Hauptargument und somit das wichtigste ökologische Aspekt ist die CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Energieeinsparung. Der geschätzte Ausstoß von Kohlenstoffdioxid beträgt in Deutschland ca. 618 Millionen Tonnen, zwar ist dieser Wert im Vergleich zum Jahr 1990 gesunken [8]. Jedoch ist es immer noch unter den festgesetzten Zielen, die im Kyotoprotokoll vereinbart wurden. Zu erklären ist dies durch den steigenden Verbrauch an Energie.

Der weltweite CO<sub>2</sub> Ausstoß der Informations- und Telekommunikationstechnik ist mit 2 Prozent fast, so hoch wie der gesamten zivilen Luftfahrt. Aus diesem Grund werden ökologische Aspekte und reduzierter Energieverbrauch in der Kommunikationstechnik immer wichtiger.

Welche ökologischen Aspekte sind wichtig damit Green Communication umgesetzt werden kann?

- Einhaltung gesetzlicher Regelungen und Richtlinien
- Kosteneinsparungen
- Umwelt- und Ressourcenschonung
- Reduzierung des Ressourcenverbrauchs

### 2.3 Gesellschaftliche Aspekte

Zwischen Ökologie und Ökonomie besteht eine Zwischenbeziehung, die mit der Gesellschaft verbunden ist (Abb. 2). Die Gesellschaft kann ebenfalls einen erheblichen Beitrag leisten um die Grüne Technologie im Kommunikationsbereich zu integrieren. So kann z.B. Politik durch die entsprechenden Gesetze und Richtlinien einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Verbraucher können durch ihr Einkaufsverhalten nicht nur kurzfristig Kosten und Energie einsparen, sondern auch die weitere Entwicklung von effizienteren Geräten begünstigen. Ein häufiges Problem bleibt immer noch bestehen, nämlich der Standby-Betrieb. Es geht nach wie vor viel Energie unnötig verloren, da Geräte über Nacht, am Wochenende oder im Urlaub nicht ausgeschaltet, sondern auf Standby-Funktion belassen werden [11]. Während der Betriebszeitzeit sorgt die Standby-Funktion dafür, dass der Energiebedarf automatisch gedrosselt wird, wenn das Gerät z. B. ein Drucker, Kopierer oder diverse Multimediageräte keinen Auftrag erhält und sich daher selbst in Bereitschaft versetzt [11]. Allerdings kann immer noch eine erhebliche Menge an Energie eingespart werden, wenn das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht benötigt wird und es vollständig vom Netz getrennt wird. Als Beispiel sei ein Drucker genannt, der im Betrieb 20 Watt und im Bereitschaftsmodus immerhin noch 6 Watt verbraucht. Sogar im ausgeschalteten Zustand werden noch 4 Watt verbraucht [9].

Der Verbraucher kann durch sein persönliches Verhalten Energieverbrauch zu Hause senken und durch clevere Auswahl beim Kauf von Geräten Kosten sparen und somit einen erheblichen Teil zur Umweltschonung beitragen. Durch die Einführung der Grünen Kommunikation in der Gesellschaft soll ein Umdenkprozess eingeleitet werden und somit ein Verantwortungsbewusstsein entwickelt werden gegenüber dem umweltschonenden Energieverbrauch.



### 3 Green Communication – Maßnahmen

Seit Jahren erhöht sich stetig der Energieverbrauch in der Kommunikationstechnik. Die Gründe dafür sind zum einen der stetig wachsende Gebrauch von Computern in Unternehmen, aber auch im privaten Sektor und zum anderen der wachsende Bedarf an Servern. Vom persönlichen Arbeitsplatz bis zum Rechenzentrum gibt es viele Bereiche, wo energieeffizienter gearbeitet werden kann. Jeder Arbeitsplatz verursacht Stromkosten, da zur modernen Arbeitsplatzausstattung mindestens ein Computer und Telefongerät benötigt wird, da diese ständig im Betrieb sind, begünstigen sie auch die Entstehung von CO<sub>2</sub> Emissionen. Schon mit der Auswahl energie- und materialeffizienter Geräte, sowie dem richtigen Verhalten kann der Nutzer einen erheblichen Teil der Emissionen einsparen [5].

#### 3.1 Energiesparen

Energie wird überall und zur jeder Zeit verbraucht. Dabei wird die meiste Energie in Wärme oder Kälte umgewandelt. Neben der Beleuchtung und Kochen stellt die Informations- und Kommunikationstechnik einen der großen Bereiche, wo die meiste Energie verbraucht wird. Das gilt sowohl für Arbeitsplätze, als auch für private Haushalte.

##### 3.1.1 Wo wird in der Kommunikationstechnik Energie verbraucht?

In der Abb. 3 ist der Stromverbrauch in einem durchschnittlichen Haushalt dargestellt. Informations- Kommunikationstechnik und Fernseher / Radio machen fast ein Viertel des gesamten Stromverbrauchs.

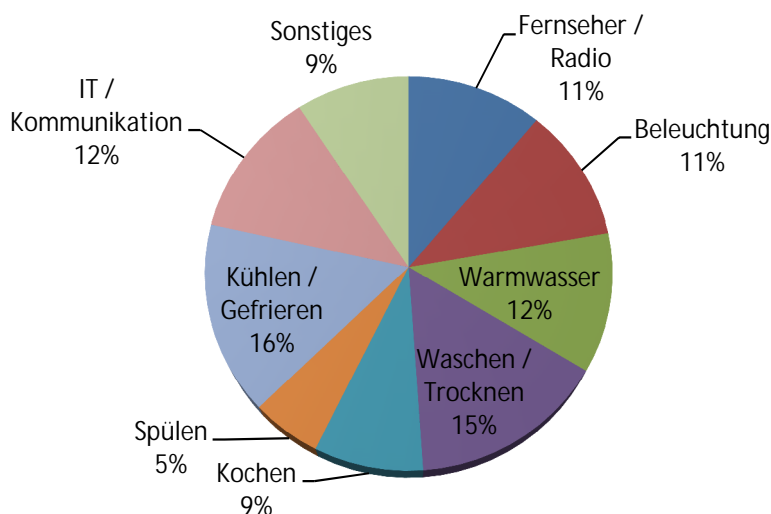


Abbildung 3: Energieverbrauch im Haushalt [8]

Die Ursachen dafür sind:

- Stromverbrauch der Geräte auch im Standby-Modus.
- Emissionen aus Rechenzentren und Servern (Kühlung) [7]
- Emissionen durch den Betrieb von Festnetz- und Mobilfunkanlagen (ständige Bereitschaft, immer an) [7].

Die Abb. 4 zeigt den Energieverbrauch am Arbeitsplatz. Der größte Teil der Energie wird für Bürogeräte und Beleuchtung verwendet. Hier besteht also ein erhebliches Verbesserungspotential besonders im Bereich der Kommunikationsgeräte.

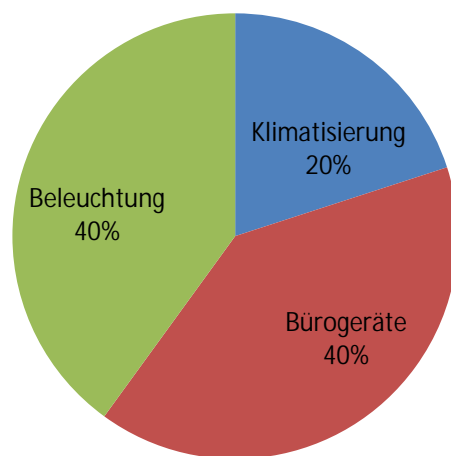


Abbildung 4: Energieverbrauch am Arbeitsplatz

### 3.1.2 Verbesserung von Arbeitsplätzen und Büros

Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten den Energiebedarf in der Informations- und Kommunikationstechnik zu optimieren und einzusparen.

Ein wichtiger Bereich sind Arbeitsplätze und Büros. In diesen Bereich steckt das meiste Potential, um Energie einzusparen. Der Benutzer kann bei Inaktivität durch Einstellungen den PC automatisch in den Energiesparmodus versetzen. Auf diese Weise werden im Betriebszustand für einen gewöhnlichen Laptop 80 Watt verbraucht, hingegen im Stand-by nur 4 Watt. Effiziente Geräte kommen sogar mit nur mit einem Watt aus [8 S.19]. Bei modernen Monitoren sind Bildschirmschoner unnötig. Sie verbrauchen mehr Strom, als wenn der Monitor in den Ruhezustand versetzt oder bei Inaktivität einfach ausgeschaltet wird, da es sich meist um animierte Bildschirmschoner handelt [8 S.19]. Zusätzlich kann der Strom durch die Einstellung der Helligkeit des Monitors gespart werden. Eine zusätzliche Optimierung des Computers trägt ebenfalls zur Stromersparnis bei. Das kann z.B. durch die Verwendung energieeffi-

zienter Komponenten geschehen. Des Weiteren sollte man bei der Beschaffung von Geräten neben den Preis auch auf Energieeffizienz achten und ebenfalls ein Austausch von älteren Komponenten und Geräten vornehmen [2]. Weiterhin können Computer und Kommunikationsgeräte im Stand-by Modus optimiert werden. So können Festplatten wenn sie längere Zeit nicht benutzt werden, aber der Computer sich Betriebszustand befinden soll, ausgeschaltet werden.

### 3.1.3 Klimatisierung

In den Rechenzentren werden zwischen 20 und 60 Prozent des gesamten Energieverbrauchs für die Klimatisierung verbraucht. Dabei können moderne Maßnahmen und Technologien wie z.B. verlustfreie Luftzuführung, getrennte Kalt- und Wärmegänge und eine genaue Temperaturüberwachung den Energieverbrauch minimieren. Spezielle Software für Energieeffizienz unterstützt die Überwachung von Rechenzentren [2]. Da die Server dicht beieinander stehen, wird in den Raum eine große Wärmemenge abgegeben, die vorhandenen Kühleinrichtungen reichen nicht aus, und die Server überhitzen sich. Die Folge ist Schädigung und Betriebsausfall der Server und Geräte. Um dies vorzubeugen, müssen Größen wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit ständig überwacht werden und ggf. reguliert werden [1 S.23]. Die Klimatisierung ist daher ein wichtiger Bestandteil für ein Rechenzentrum, stellt gleichzeitig aber auch einen großen Kostenfaktor dar.

Die Rechner und informationstechnische Geräte in einem Server wandeln etwa 80 Prozent der Gesamtenergie in Wärme um, das ist mit erheblichen Kosten verbunden, die nicht zum Geschäftserfolg beitragen. Für die Kühlung der Rechenzentren steht ein weiterer Lösungsansatz zur Verfügung. Man kann die Raumtemperatur erhöhen, indem man die Temperatur überwacht und dadurch Frischluft zur Kühlung nutzt. Eine weitere Möglichkeit besteht aus Wasserkühlung, sie zeichnet sich durch geringere Kosten aus [4 S.19]. Zwar steht die Erhöhung der Servertemperatur im Widerspruch zur Klimatisierung, aber jedes Grad Celsius um das die Temperatur in einem Rechenzentrum abgesenkt wird, verursacht einen 5 Prozent höheren Energieverbrauch bei der Kühlung. In meisten Rechenzentren herrscht eine Temperatur von ca. 16°C, jedoch können moderne Anlagen eine Temperatur bis zu 25°C verkraften [8].

Weitere Optimierungsmöglichkeiten für die Kühlung der Rechenzentren:

- Energieüberwachung und Energieeffiziente Kühlung
- Ersetzung von nicht effizienten und veralteten Kühlungssystemen
- Regulierbare Lüftungssysteme
- Verwendung von energieeffizienten Komponenten [4 S.19]
- Nachnutzung der Abwärme [4 S.19]

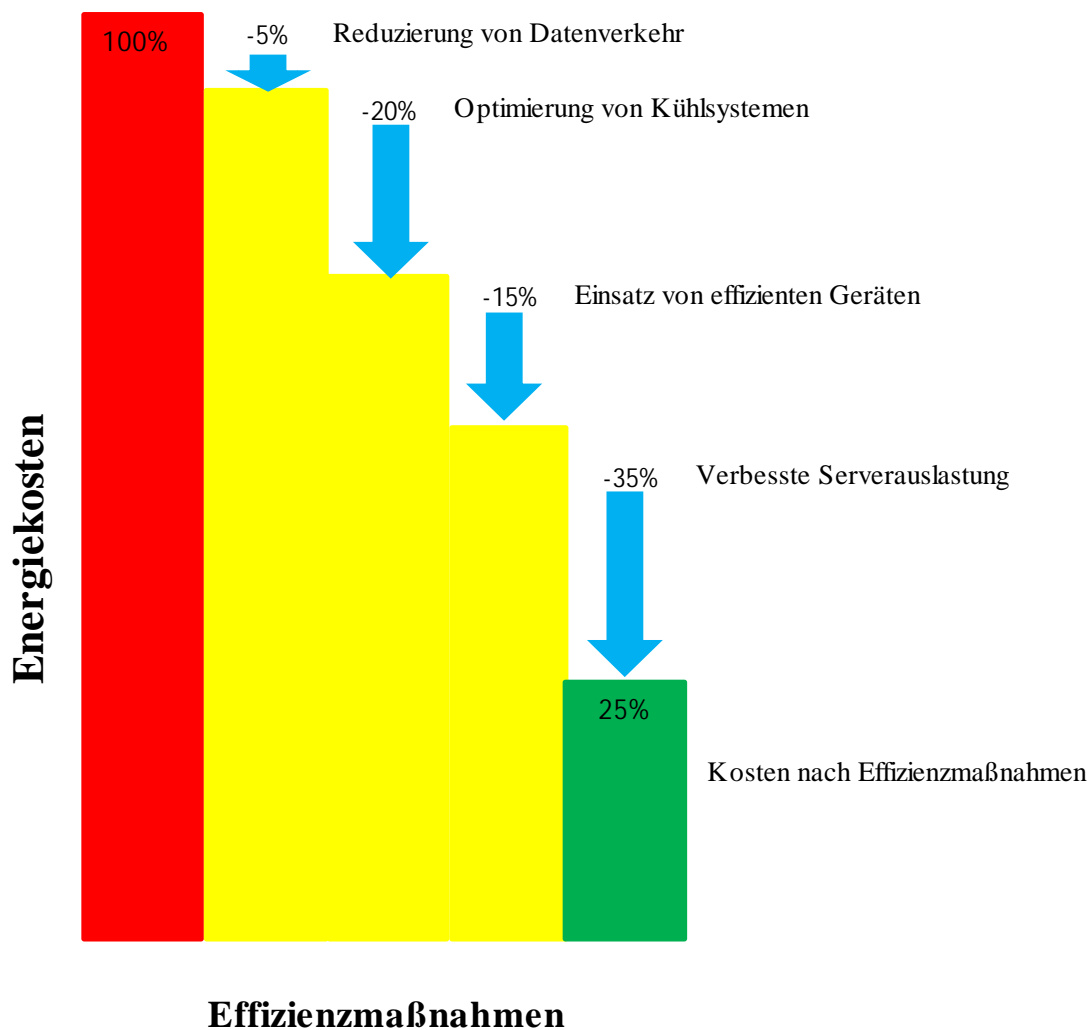


Abbildung 5: Effizienzmaßnahmen [9]

Die Abb. 5 zeigt die Energiekosten vor und nach Effizienzmaßnahmen. Durch die Einführung der Maßnahmen lassen sich die Kosten bis zu 75 Prozent reduzieren und gleichzeitig durch verbesserte Technik werden die Geräte auf den neuesten Stand gebracht.

### 3.1.4 Kühlung von Rechenzentren

In den Rechenzentren und Serverräumen werden die Großrechner mit all ihren Komponenten durch mehrere Hunderte kleine Rechner mit Kleinstkomponenten ersetzt. Diese Kleinstkomponenten verbrauchen Strom, müssen gewartet und bedient werden und ggf. auch gekühlt werden aufgrund der hohen Anzahl dieser Komponenten ergibt ein nicht zu unterschätzender Stromverbrauch. In vielen Rechenzentren herrscht eine schlechte Auslastung und Nutzung der Betriebsmittel, da meist eine Komponente im Betrieb ist während die anderen Komponenten unter ihrer Kapazitätsgrenzen arbeiten[4 S. 16].

In den letzten Jahren verfünffachte sich die Zahl der Server im Einsatz nahezu von sechs auf 28 Millionen. Aber nicht nur die Anzahl stieg deutlich an, sondern auch der durchschnittliche Energieverbrauch und zwar von 150 auf 400 Watt pro Server. Grüne Rechenzentren verbrauchen hingegen durchschnittlich 40 Prozent weniger Energie, gleichzeitig sind die Systeme besser ausgelastet. Die Investitionen amortisieren sich innerhalb von zwei Jahren wieder [4 S. 12].

Green Communication in einem Rechenzentrum ermöglicht großes Einsparpotenzial. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist die Reduktion der genutzten Server. Statt viele nur zum Teil genutzte Server zu betreiben, empfiehlt es sich die Anzahl zu reduzieren und diese effizienter zu betreiben. Um Server effizienter zu betreiben empfiehlt sich die Virtualisierung. Das bedeutet, dass auf einem realen Server mehrere virtuelle Server betrieben werden. Dadurch können ungenutzte Serverressourcen genutzt werden [2]. Aus der Virtualisierung ergeben sich weitere Einsparmöglichkeiten, dadurch sinken die Kosten für die Wartung und den Betrieb. Durch die Verringerung auf wenige Systeme gewinnt der Anwender nicht nur Platz, spart Energie sondern kann seine Anlagen besser verwalten aufgrund der reduzierten Anzahl. Die gesamte virtualisierte Umgebung wird auch höchst flexibel und kann sich veränderten Geschäftsanforderungen viel einfacher und in kürzerer Zeit anpassen [4 S.16]. Gerade vor dem Hintergrund steigender Energiepreise präsentiert sich die Virtualisierung für Betreiber von Kommunikationsstrukturen als äußerst interessante Alternative zu den bestehenden Lösungen.

Eine weitere Einsparmöglichkeit ist die Dematerialisierung. Unter Dematerialisierung wird die Vertauschung von CO<sub>2</sub> intensiven durch weniger CO intensive Produkte verstanden. Darunter zählen z.B. Home-Office, virtuelle Konferenzen und das Digitalisieren von Dokumenten [2]. Durch den Einsatz von Home-Office wird Bürofläche reduziert und Energiekosten minimiert. Neben der eingesparten Fläche, werden ebenfalls die zurückzulegenden Strecken eingespart, wenn statt Geschäftsreisen moderne Videokonferenzsysteme genutzt werden. Dadurch können Kosten eingespart werden, wie z.B. für Flugtickets und Hotelübernachtungen [2]. Eine optimierte Umgebung reduziert die benötigten Arbeitsressourcen und Betriebsmittel und gleichzeitig aber auch den Betriebsaufwand. Die Leistungsfähigkeit von Servern und Rechenzentren lässt sich durch die Verwendung neuer Technologien steigern und durch kompakte Bauweise der Platzbedarf reduzieren [4 S. 11]. Viele Unternehmen z.B. IBM führen diese Optimierungsmöglichkeiten schon heute ein, um der zunehmenden Strom- und Ressourcenvertéuerung entgegen zu wirken. Beim Optimieren der Rechenzentren geht es nicht nur darum, dass neue Hardware anschafft wird, sondern auch dass die Geschäftsziele erreicht werden, sowie Schaffung technologischer Vorteile beim Wettbewerb. Beim Thema Grüne Kommunikation setzen die Unternehmen Ziele wie z.B. Kostensenkung und Wachstum, Einhaltung von Gesetzen hier besonders die Verringerung von CO<sub>2</sub> Ausstoß und technische Vorteile wie z.B. Reduzierung von Ausfallzeiten, sowie Einsatz moderner Technologien. Die Vorteile für Unternehmen, die einen grünen Rechenzentrum besitzen sind: erweiterte Serverkapazität, Reduzierung der Kühlleistung und Flexibilität auf Markt- und Gesetzesänderung zeitnah zu reagieren. Ein optimiertes Rechenzentrum kann den gesamten Energieverbrauch wesentlich senken [4 S. 12].

### 3.2 Recycling

Jedes Jahr fallen allein in Deutschland bis zu zwei Millionen Tonnen an Elektroschrott an. Einen großen Teil machen alte Geräte wie Fernseher, Computer und Handys. Diese Altgeräte werden zum größten Teil recycelt, wiederverwertet und in den Kreislauf wieder zugefügt [12]. Ein wichtiger Punkt von Recycling ist die Wiederverwendung von gebrauchten Geräten. Durch den Verzicht auf Neuanschaffung von Geräten kann der Nutzer den Anteil von Elektroschrott reduzieren und gleichzeitig einen enormen Beitrag zum Umweltschutz leisten, da auch Recycling Energie kostet. Mit dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) reguliert der Gesetzgeber auch den Umgang mit Altgeräten z.B. wie Abfälle von Elektrogeräten reduziert und vermieden werden können. Abhängig von der Geräteklasse sind Verwertungsquoten zwischen 70 und 80 Prozent vorgeschrieben. Die Quoten für die Wiederverwendung liegen zwischen 50 und 80 Prozent [13]. Durch diese Vorgaben werden die Hersteller gezwungen die Komponenten zum Weiterverbrauch, die bei der Zerlegung von Altgeräten entstehen entsprechend zu erhöhen und somit den Anteil der unverwertbaren Stoffe zu verkleinern. Nach diesem Arbeitsprozess stehen sie wieder als Rohstoffe dem Stoffkreislauf zur Verfügung [11]. Angesichts der Tatsache, dass bei der Herstellung eines Computers durchschnittlich 240 kg fossiler Brennstoffe, 22 kg Chemikalien und 1.500 Liter Wasser verbraucht werden. Der Energieverbrauch bei Normalbetrieb aber nur 20 Prozent der benötigten Energie beträgt, wird deutlich, dass der längere Betrieb der Geräte aus energietechnischer Sicht vorteilhafter ist als die zu frühzeitige Entsorgung [12].

Die Entsorgung und das Recyceln muss aber auch kritisch gesehen werden. Dies liegt zum einen daran, dass die Lebensspanne von Computern im Vergleich zu anderen Elektrogeräten niedrig ist. Zum anderen verbraucht auch das Recycling Energie und erzeugt weiteren Abfall, da nicht alle Komponenten entsorgt werden können bzw. weiter verarbeitet werden. Die Ursache liegt in den ständig neuen Innovationen, die in kurzer Zeit eine Neuanschaffung nötig machen, da die alten Geräte überholt werden und nicht mehr aktuell sind.

Ein weiteres wichtiges Problem, welches nicht nur in Deutschland sondern auch USA, Europa und andere Industrienationen berührt, ist die Ansammlung alter Elektrogeräte sowie ausrangierter Rechner. Diese werden jedoch nicht wie geplant in den jeweiligen Gebrauchsland umweltgerecht entsorgt und recycelt, sondern in die Länder des afrikanischen Kontinents verschifft. Die eingesammelten Altgeräte werden nämlich nicht in den entsprechenden Verursacherstaaten zerlegt und wiederverwertet, da hierzulande dafür strenge Vorschriften, Gesetze und Richtlinien gelten [11]. Also wird der Elektromüll rund um den Globus nach Afrika oder Asien verschifft, wo Arbeitskräfte für Hungerlöhne und ohne Schutzmaßnahmen das Zerlegen übernehmen. Und somit sich der Gefahr aussetzen durch die giftigen Stoffe und Gase, die bei der Zerlegung entstehen sich mit lebensbedrohlichen Krankheiten anzustecken und in den meisten Fällen wird auch zusätzlich die Umwelt schädigt.

### 3.3 Andere Maßnahmen

Neben den vorgestellten Maßnahmen, die sich hauptsächlich an die Unternehmen richten, kann auch jeder einzelne zur Grünen Technologie beitragen. So kann der richtige Umgang beim Surfen Energie sparen. Dazu müssen Suchanfragen möglichst präzise formuliert werden. Je genauer die Anfrage, desto treffsicherer sind die Ergebnisse. Eine schnelle Internetverbindung mit hoher Bandbreite führt zu einer Zeitersparnis beim Aufrufen von Webseiten und Dokumenten, was letztendlich zur Stromersparnis führt [8]. Eine Alternative zu normalen PCs bieten sogenannte Mini-PCs oder Tablet PCs. Diese kompakten Computer sorgen durch ihre kleine Bauweise nicht nur für weniger Platzverbrauch im Büro und zu Hause, sondern auch für weniger Stromverbrauch. Weitere Alternative sind Laptops, die zwar teuer sind als ein PC, dafür eignen sich aber nicht nur für unterwegs, sondern auch für zu Hause. Im Vergleich zu einem gewöhnlichen PC verbraucht ein Laptop ca. 70 Prozent weniger Strom bei vergleichbarer Ausstattung und Leistung [8 S. 14]. Ein weiterer Vorteil ist die Größe. Laptops sind kompakter, leichter und flexibler bei fast gleicher Ausstattung an Komponenten. Ein gewöhnlicher Laptop wiegt zwischen 1,1 bis 3 Kilogramm und ist somit um einiges leichter als ein Desktop PC, dieser wiegt im Durchschnitt 8 Kilogramm. Des Weiteren enthalten Laptops im Vergleich zu einem PC viel weniger Kunststoff und teure Edelmetalle, so dass bei den Laptops der Umweltaspekt erfüllt wird ohne an Ausstattung, Rechenqualität und Geschwindigkeit einzubüßen [8 S. 14].

Weitere Optimierungsmöglichkeiten sind Thin Clients. Es handelt sich um leistungsstarke Server, die alle Anwendungen zentral erledigen, anstatt auf einzelnen PCs. Dazu werden an jeden PC eine Maus, Monitor sowie Tastatur und ein Thin Client benötigt. Da ein Thin Client nur wenige Komponenten besitzt, ist seine Lebensdauer um einiges länger als bei einem PC und der Platzbedarf verringert sich ebenfalls [9 S. 13]. Das Fraunhofer-Institut hat berechnet, dass Thin Clients bis zu 50 Prozent weniger Energie als PCs verbrauchen. Darüber hinaus sind sie durch den geringeren Materialeinsatz sehr ressourcenschonend. Thin Clients eignen sich besonders gut für Anwendungen bei einer größeren Anzahl von Nutzern z.B. Büros [9 S.13]. Vollwertige Multifunktionsgeräte wie z.B. Drucker und Scanner oder Faxgeräte verringern den Stromverbrauch im Stand-by Betrieb gegenüber Einzelgeräten und sparen darüber hinaus Platzbedarf. Diese Geräte bieten einen weiteren großen Vorteil neben den geringeren Stromverbrauch auch einen viel geringeren Materialaufwand für Metalle, Glas und Kunststoff, so dass auch bei der späteren Wiederverwendung von Metallen weniger unverwertbaren Kunststoff anfällt. Darüber hinaus kann eine Entwicklung in der Chiptechnologie für weitere Verbesserungsmöglichkeiten sorgen [9]. Die Computerchips erreichen von Jahr zu Jahr kleinere Dimensionen, hier kann durch eine verbesserte Packungsdichte wie z.B. anstatt die Chips nebeneinander zu stapeln, sondern aufeinander eine deutliche Verbesserung erreicht werden. Dadurch können die Computerchips kleiner und kompakter gebaut werden. Es verkürzen sich die Leiterverbindungen und gleichzeitig treten weniger Verluste auf, aufgrund des kleineren Leitungswiderstandes. Einen weiteren Vorteil der sich dadurch ergibt, ist eine bessere Wärmeabgabe und somit eine bessere Effizienz und geringerer Energieverbrauch [9].



## 4 Fazit

Green Communication ist ein umfangreiches Thema, allerdings müssen sich mit diesem Thema nicht nur Staaten und Unternehmen auseinander setzen sondern auch private Nutzer. Für den Begriff Green Communication existiert keine einheitliche Definition, zurzeit fundiert dieser Begriff noch als Modewort und als Marketinginstrument.

Wie in dieser Arbeit deutlich wurde, beschränkt sich der Begriff nicht nur auf Umweltaspekte sondern auf ökonomische, technische und gesellschaftliche Einflüsse. Vor allem für Unternehmen und Firmen stellt Green Communication ein attraktives Werkzeug dar, um unternehmenseigene Ziele und Ideen zu verfolgen. Zum einen sind dies aus der ökonomischen Sicht, die Gewinnmaximierung und Kostensenkung und zum anderen die ökologischen Punkte. In der heutigen Zeit, wo immer steigende Bevölkerungszahl und Industrialisierung der Schwellenländer auf den Vormarsch ist, spielen die Umweltaspekte eine größere Rolle denn je.

Angesichts immer steigender Energiepreise werden in der Arbeit Maßnahmen vorgestellt wie der Umweltbelastung in der Kommunikationstechnologie entgegen gewirkt werden kann. Das ist kurzfristig mit erheblichen Kosten verbunden, jedoch langfristig durch die Anschaffung neuer Geräte und Technologien ergibt sich eine enorme Kosteneinsparung. Denn die neuen Geräte und Maßnahmen verbrauchen bis zu 70 Prozent weniger Energie. Die bestehenden Anlagen in den Serverräumen können durch intelligente Software besser und effektiver ausgelastet werden. Neben den technischen Möglichkeiten müssen auch die Verbraucher einen Beitrag leisten, dazu gehört auch ein umweltbewusster Umgang mit Kommunikationstechnologien. Dazu zählt auch Energieeffizienz.

Grundsätzlich kann Green Communication als ein Trend angesehen werden, dem immer mehr Unternehmen und Konsumenten folgen, jedoch ist die momentane Sichtweise von Green Communication nicht ausreichend und muss daher erweitert und ergänzt werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Green Communication im jetzigen Stadium eine Bestrebung darstellt, um den Umweltproblemen in der Informations- und Kommunikationstechnologie entgegen zu wirken. Green Communication steht nicht im Widerspruch zu ihren Zielen (umweltschonende Kommunikation, Klimaschutz und Energieeinsparung). Die meisten Ziele können umgesetzt werden und werden auch zum Teil umgesetzt. Jedoch um die volle Effektivität von Green Communication zu erreichen, muss ein Umdenkprozess eingeleitet werden. Zurzeit befindet sich Green Communication auf den Vormarsch und in Zukunft wird es im vollen Umfang Einzug halten, denn schon heute sorgen entsprechende Grundlagen, sowie Gesetze und Richtlinien für die Attraktivität der Grünen Technologien.



## Literaturliste

- [1] Yaghoutfam, Omid: Green IT Erweiterte Sichtweise und praktische Anwendung 2009
- [2] Neuhaus, Daniel; Green IT ökologisch und ökonomisch. Hochschule Wismar, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften 2008
- [3] Quantel, Gudrun Fraunhofer Institut: Presseinformation „Green Communications entlastet die Umwelt“ März 2010
- [4] IBM: Green Book <http://www-05.ibm.com/ch/green-it/greenbook.html> 24.10.2011
- [5] Mosavi, Mohammed: Green IT – Herausforderungen, Chancen und Handlungsbedarf [www.symposion.de/74reiter\\_IT-Management?cmslesen/q7001003\\_33730101](http://www.symposion.de/74reiter_IT-Management?cmslesen/q7001003_33730101) 24.10.2011
- [6] Deutsches Global Compact Netzwerk: Zehn Prinzipien <http://www.globalcompact.de/index.php?id=14> 18.10.2011
- [7] SMART 2020 Addendum Deutschland: Die IKT-Industrie als treibende Kraft auf dem Weg zu nachhaltigem Klimaschutz <http://www.gesi.org/LinkClick.aspx?fileticket=X7m82qhz%2F6o%3D&tabid=60> 6.11.2011
- [8] Umweltbundesamt: Computer, Internet und Co Geld sparen und Klima schützen
- [9] Green IT: Potenzial für die Zukunft.: <http://www.energieeffizienz-im-service.de> 25.11.2011
- [10] Weinblat Jurij: Der Beitrag der Verhaltensänderung und Prozessoptimierung zur Energieeinsparung an der Universität Duisburg-Essen 2011
- [11] Recycling: Alte IT wiederverwenden oder umweltgerecht entsorgen [http://www.tecchannel.de/server/hardware/1751091/green\\_it\\_hype\\_oder\\_wirklichkeit/index8.html](http://www.tecchannel.de/server/hardware/1751091/green_it_hype_oder_wirklichkeit/index8.html) 6.12.2011
- [12] Recycling gebrauchter PCs bietet viele Vorteile: <http://www.itespresso.de/2011/03/13/recycling-gebrauchter-pcs-bietet-viele-vorteile/> 10.12.2011
- [13] TEC Channel [http://www.tecchannel.de/server/hardware/1751091/green\\_it\\_hype\\_oder\\_wirklichkeit/index8.html](http://www.tecchannel.de/server/hardware/1751091/green_it_hype_oder_wirklichkeit/index8.html) 7.12.2011