

Nils-Holger Schmidt, Koray Erek, Katja Kusiak

# **Green IT bei der Üstra Hannoversche Verkehrs- betriebe**

## Imprint

Technische Universität Berlin  
Research Papers in Information Systems Management  
Number 10  
November 2012

**Nils-Holger Schmidt, Koray Ereğ, Katja Kusiak**

## **Green IT bei der Üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe**

Berlin 2012

**Edited by:** Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow and Dr. Koray Ereğ  
Technische Universität Berlin  
Straße des 17. Juni 135  
10623 Berlin  
Germany

**Publisher:** Universitätsverlag der TU Berlin  
Universitätsbibliothek  
Fasanenstraße 88  
10623 Berlin  
Germany  
Tel.: +49 (0)30-314-76131  
Fax: +49(0)30-314-76133  
Mail: publikationen@ub.tu-berlin.de  
<http://www.univerlag.tu-berlin.de>

ISBN 978-3-7983-2487-9 (online version)

ISSN 2191-639X

© Chair of Information and Communication Management, Technische Universität Berlin

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilm or in any other way and storage in data banks. Duplications of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Unternehmen .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangssituation .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Umsetzung.....</b>	<b>5</b>
	3.1. Governance .....	5
	3.2. Beschaffung.....	7
	3.3. Produktion.....	7
	3.4. Vertrieb und Kommunikation .....	11
<b>4</b>	<b>Erkenntnisse.....</b>	<b>11</b>



# 1 Unternehmen

Die Üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe gehört zu den größten deutschen Nahverkehrsunternehmen. Mit rund 155 Millionen Fahrgästen im Jahr ist sie der leistungsstärkste Dienstleister für Nahverkehr in Niedersachsen.

---

*Üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe*

---

Rechtsform	Aktiengesellschaft
Historie	1892: Gründung der Straßenbahn Hannover AG.
	Weitere Informationen hierzu unter <a href="http://www.uestra.de">www.uestra.de</a>
Firmensitz	Hannover
Branche	Verkehr
Produkte und Dienstleistungen	Nahverkehrsleistungen
Firmenstruktur	Üstragehört zu 98,38% der Holding Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft Hannover mbH. An dieser sind die Stadt Hannover zu 80,49% und der Kommunalverband Region Hannover zu 19,51% beteiligt.
Homepage	<a href="http://www.uestra.de">http://www.uestra.de</a>
Umsatz (2010)	ca. 159 Mio EUR
Mitarbeiter (2010)	1914
Mitarbeiter im IT-Bereich (2010)	ca. 70
Rolle des IT-Bereichs	Cost Center
Anzahl Rechenzentren	2 (1 Primäres und 1 Backup-Rechenzentrum)
Anzahl PC-Arbeitsplätze	800

---

**Tabelle 1: Kurzportrait der Üstra**

*Herausforderungen im Wettbewerb.* Die Herausforderungen der Üstra resultieren aus den knapper werdenden öffentlichen Finanzierungsmitteln und der durch die Liberalisierung des Verkehrsmarktes entstehenden Veränderungen sowie europäischer Vorgaben. Den Auswirkungen der deutlichen Reduzierung staatlicher Ausgleichsleistungen will das Unternehmen mittelfristig durch überdurchschnittliche Steigerungsraten bei den Fahrgasteinnahmen und der Reduzierung der Aufwandsseite durch Restrukturierungsmaßnahmen begegnen.

Während die Gesamtbevölkerung in Deutschland insgesamt abnimmt, ist derzeit ein Trend zunehmender Urbanisierung erkennbar. Dieser durch Migration und demographischen Wandel entstehende Prozess stellt eine weitere Herausforderung für Üstra dar. In Zukunft sollen größere Menschenmengen befördert werden, d. h. Verkehrsangebote müssen ausgeweitet werden, wobei gleichzeitig CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden

sollen. Üstra versucht durch ein breites Angebot möglichst viele Menschen von der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel zu überzeugen.

Üstra sieht Nachhaltigkeit und Umweltschutz als Qualitätsmerkmal und Argument bei der Vergabe von Nahverkehrsleistungen im Wettbewerb auf dem Nahverkehrsmarkt. Das Unternehmen setzt sich dafür ein, dass Umwelt- und Qualitätsmanagement eine Standardgröße bei Ausschreibungen für Bus- und Bahnverkehr werden.

*Rolle der Nachhaltigkeit.* Als viertgrößter Energieverbraucher Hannovers sieht sich Üstra dafür verantwortlich, einen möglichst ökonomisch sinnvollen und umweltbewussten Umgang mit der Ressource Energie sicherzustellen. Durch die globale Erwärmung, CO<sub>2</sub>-Emissionen und die öffentliche Diskussion über Umweltschutz stehen Verkehrsunternehmen aufgrund der Umweltbelastungen ihrer Dienstleistungen unter einem besonderen Rechtfertigungsdruck. Auf der anderen Seite bietet der Nahverkehr deutliche Umweltvorteile gegenüber dem Pkw. Durch eine hohe Auslastung der Stadtbahnen und Busse kann die Umweltbelastung pro Fahrgast gesenkt werden. Zum Vergleich verbraucht eine voll besetzte Stadtbahn auf 100 Kilometern 1,2 Liter Treibstoff pro Person, wohingegen ein Pkw durchschnittlich sechs bis acht Liter verbraucht. Bei der Stadtbahn entstehen dadurch 75g CO<sub>2</sub> pro Kilometer pro Fahrgast, bei einem Auto sind es durchschnittlich 134,6g pro Kilometer.

Üstra sieht sich als umweltfreundlicher Mobilitätsdienstleister. Die grundsätzlichen Ziele des Unternehmens sind die Minimierung aller Emissionen, die bei der Nutzung von Strom, Wasser, Rohstoffen und Abfällen entstehen sowie die ständige Qualitätsverbesserung der angebotenen Dienstleistungen.

Ein Vorreiter in Sachen Umweltschutz ist der Betriebshof in Hannover Leinhausen. Dort werden beispielsweise die Fahrzeugwaschanlagen mit Regenwasser betrieben, die Abwärme genutzt und die Gleisanlagen begrünt. Der Betriebshof gilt in Sachen Umweltschutz als Vorbild für Üstra. Für Üstra gelten Umweltgesetze und Verordnungen, wie beispielsweise die europaweite Abgasnorm Euro-5 seit dem 1. September 2009. Hieran wird auch die Busflotte ausgerichtet. Darüber hinaus ist Üstra auch proaktiv im Bereich Nachhaltigkeit engagiert. Im Jahr 1996 führte Üstra ein Umweltmanagementsystem nach Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) ein. Ein Qualitätsmanagementsystem

nach DIN EN ISO 9002:1994 folgte im Jahr 1999. Beide Systeme wurden 2002 zu einem integrierten Managementsystem kombiniert das regelmäßig nach ISO 9001 Norm und ISO 14001 Norm von externen Gutachtern zertifiziert wird.

Um potenzielle Kunden von der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu überzeugen, müssen Umweltmaßnahmen sichtbar gemacht werden. Dies kann erreicht werden, indem stellvertretend für das gesamte Unternehmen beispielsweise das Fahrpersonal eine schonende Fahrweise anwendet.

Ein weiteres Einsatzgebiet der Ressourcenschonung ist die eigene Herstellung von Ökostrom aus Solarstromanlagen. Üstra betreibt die zwei größten Photovoltaik-Anlagen Hannovers. Hierbei wird der Solarstrom zum Teil direkt in die Fahrleitung eingespeist. Des Weiteren verfügt die Stadtbahn über ein Schwungrad-Energiespeicher, der die beim Bremsen der Stadtbahnen erzeugte Energie aufnimmt und speichert. Sie kann bei Bedarf mit einem geringen Verlust in das Netz zurückgespeist werden.

Die Busfahrer durchlaufen seit 2002 softwaregestützte Schulungen zum energiesparenden Fahren. Sie erlernen in einem praktischen und einem theoretischen Modul einen Fahrstil, der ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist. Mit Hilfe der Software können sie Fahrten simulieren und anhand eines Kraftstoffverbrauchsanzeigers den Spritverbrauch bei unterschiedlichen Fahrweisen nachvollziehen.

Die seit 2009 durchgeführte Zwangsüberwachung des Reifendrucks stellt ebenfalls eine emissionsverringende Handlungsweise dar. Beim Fahren über eine Bodenwelle wird der Reifendruck mittels stationärer Luftdruckmessanlage überprüft, im Programm verarbeitet und dokumentiert. Ist der Druck zu niedrig, wird dies dem Fahrer sofort durch das System signalisiert und kann behoben werden. Dies trägt zum einen zur Sicherheit der Fahrgäste, als auch zu einem geringeren Verbrauch bei.

Ein wichtiges Ziel der Üstra ist es, Energie effizient zu nutzen und die Energiekosten und Emissionen mit Hilfe geeigneter Maßnahmen kontinuierlich zu senken. Hierbei spielt auch die IT eine wichtige Rolle.

## **2 Ausgangssituation**

*Die IT-Organisation.* Der Unternehmensbereich Informationstechnik ist mit seinen rund 70 Mitarbeitern verantwortlich für den Betrieb der gesamten IT der

Üstra. Die Aufgaben des IT-Bereichs umfassen klassische Felder wie Finanzen, Controlling, Buchhaltung, Personalabrechnung sowie Lohn- und Gehaltsabrechnung. Zum Verantwortungsbereich gehört auch die Betreuung der 800 PC-Arbeitsplätze an allen Standorten. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf dem kontinuierlichen, störungsfreien Betrieb.

Weiterhin gehören das Gestalten, Optimieren und Entwickeln der Betriebs- und Managementsysteme zum Arbeitsgebiet. Hinzu kommen spezifische Aufgaben aus dem Tätigkeitsfeld eines Verkehrsdienstleisters. Dazu zählen die Werkstätten, die Leitstelle, die Steuerungseinheiten am Fahrerarbeitsplatz, die Fahrgastanzeigen und Fahrscheindrucker in den Fahrzeugen, die Vernetzung der Fahrzeuge mit der Leitstelle sowie die Notrufsäulen, Videokameras und Fahrkartenautomaten an den Haltestellen.

Für die Instandhaltung, die Entstörung und den Aufbau der Anlagen wird technisches Personal eingesetzt. Externe Anbieter unterstützen den IT-Bereich in der Forschung und Entwicklung. Beispielsweise forschen an einem aktuellen Projekt Softwarebetriebe, Hochschulen und weitere Unternehmen gemeinsam mit der Üstra an einem Konzept zur Vernetzung der Fahrzeuge über Internet Protocol-Adressen.

*Handlungsdruck.* Begleitende Umweltmaßnahmen flankieren die Entwicklung der Üstra als Nahverkehrsdienstleister. Üstra sieht Umweltschutz und Umweltmanagement als ein Qualitätsmerkmal für gutes Arbeiten. Dieser Grundgedanke ist tief in der Unternehmensphilosophie verankert und wird dementsprechend in allen Unternehmensbereichen umgesetzt. Vor allem der IT-Bereich muss als wesentlicher Energiekonsument mit innovativen Konzepten und Lösungen zur Senkung des Energieverbrauchs beitragen. Dazu ist es erforderlich in der gesamte IT-Landschaft Green IT Maßnahmen umzusetzen und darüber hinaus durch IT-gestützte Innovationen aktiv zur CO<sub>2</sub>-Strategie beizutragen. Hierdurch wird gleichzeitig dem allgemeinen Kostensenkungsziel Rechnung getragen. Die Motivation Green IT kontinuierlich im Unternehmen zu implementieren, orientiert sich an der Leitidee nach umweltfreundlicher Mobilität und der Erfüllung der Kundenerwartungen.



## **3 Umsetzung**

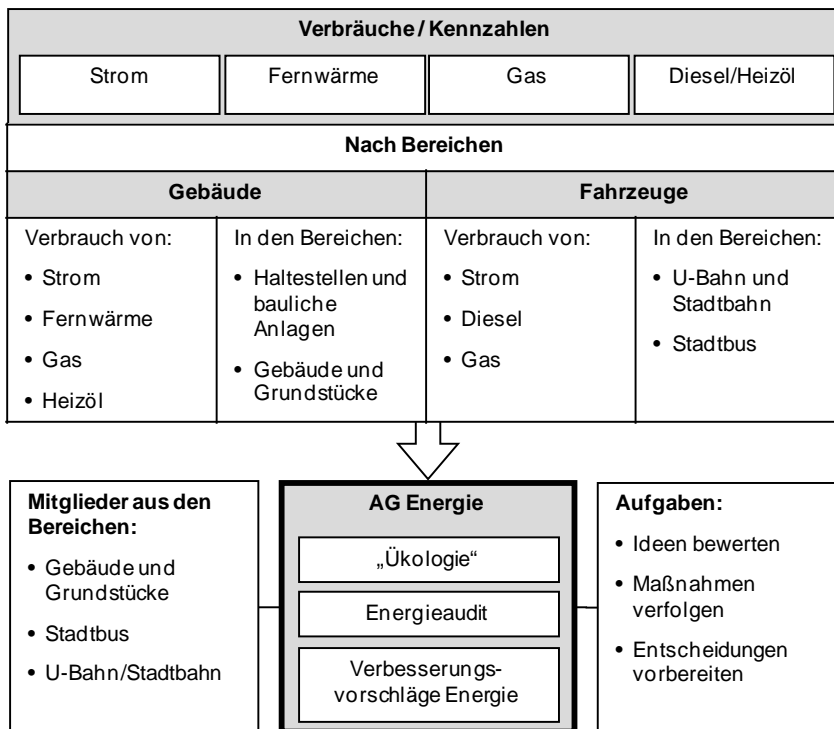
### **3.1. Governance**

Seit zwei Jahren existiert die Arbeitsgruppe Energie bei der Üstra. Hierzu treffen sich zweimal jährlich Mitglieder aus allen Abteilungen des Unternehmens, wie Fachingenieure und Informatiker, die sonst wenige Schnittstellen im Unternehmen miteinander verbindet. Hierbei werden die Entwicklungen der einzelnen Bereiche besprochen sowie Kennzahlen ermittelt und verglichen. Darüber hinaus werden Bereichsinnovationen vorgestellt, die sich tendenziell auf andere Bereiche übertragen lassen.

Ferner ist Üstra im Energieeffizienz-Netzwerk Hannover engagiert, in dessen Rahmen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgetauscht und diskutiert werden. In der Üstra setzt sich die IT als Mittler indirekt für den Umweltschutz ein, indem sie umweltrelevante Kennzahlen erfasst und zur Verfügung stellt. Die hohen Anforderungen, z. B. im Rahmen des Umweltmanagements nach EG-Öko-Audit-Verordnung, erfordern IT-Anwendungen, die solche spezifischen Aufgaben unterstützen.

Das Messen des Stromverbrauchs ist bei der Üstra lediglich auf der Ebene einzelner Liegenschaften möglich. Den Verbrauch ganzer Technologien transparent zu machen, ist zurzeit noch eine Herausforderung. Üstra plant den Stromverbrauch auch für einzelne Unternehmensbereiche und -funktionen ermitteln zu können. Insbesondere in der Verwaltung und Administration soll so mehr Transparenz entstehen.

Langfristig möchte Üstra ein Kennzahlensystem für Green IT entwickeln, um den Wert der IT besser messbar zu machen und den Mehrwert, den sie durch nachhaltiges Informationsmanagement erlangt, transparent aufzuzeigen. Es sollen Kennzahlen gefunden werden, die beispielsweise belegen, wie hoch der Stromanteil veralteter, ineffizienter Geräte ist und wie sich dieser durch den Austausch gegen kleinere, umweltschonendere Geräte verändert. Dazu gehört auch eine Berücksichtigung von Kennzahlen aus der Entsorgung von Altgeräten des Unternehmens. Auf dieser Basis sollen dann Optimierungsansätze entwickelt und umgesetzt werden.



**Abbildung 1: Aufbau der Arbeitsgruppe Energie**

Aktuell hat Üstra eine Produkt- und Servicematrix aufgebaut, die Personalleistungen sowie Kapitaleistungen erfasst und darstellt, um daraus Kennzahlen zu generieren. Mit Hilfe dieser Kennzahlen ist es der Üstra möglich die IST-Situation der IT klar darzustellen, mit anderen Marktteilnehmern zu vergleichen und sich ggf. neu am Markt zu positionieren.

Zum Messen des Stromverbrauchs der IT fehlen der Üstra zurzeit noch geeignete Kennzahlensysteme, die komplexe Beziehungen innerhalb der Organisation darstellen und somit ein ressourceneffizientes Management ermöglichen. Wie viel Leistung ein Server im Rechenzentrum bis hin zum PC verbraucht ist für Üstra bislang nur grob abschätzbar oder durch aufwendige Messungen von Studenten und Auszubildenden feststellbar. Ein Zählersystem mit einem Zähler hinter jeder Station zu schalten wäre sehr kostspielig und aufwendig.

Hier erarbeitet Üstra derzeit eine Lösung und untersucht entsprechende Produkte am Markt auf Ihre Eignung.

## **3.2. Beschaffung**

Ziel der Beschaffungspolitik der Üstra im Bereich IT ist die Minimierung von Kosten, aber auch die Ökologieorientierung des Unternehmens zu fördern. Ein zentrales Beschaffungskriterium für IT-Geräte, ist die Höhe des Stromverbrauchs im Betriebs- und im Standby-Modus.

Als Maßstab für die Beschaffung werden im IT-Bereich Vergleiche durchgeführt und untersucht, welche Lieferanten qualitativ und quantitativ die besseren Prozesse bzw. Kennzahlen liefern.

Üstra verfügt über ein Lastenheft, in welchem alle Forderungen an die Lieferungen und Leistungen für zu beschaffende Geräte festgehalten sind. Beispielsweise wurde für die Neuausschreibung des Drucker-Mietvertrages, die alle fünf Jahre durchführt wird, erstmals das Thema Umweltfreundlichkeit mit ins Lastenheft aufgenommen. Kriterien wie die Höhe des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei der Herstellung, der Stromverbrauch, die Umweltverträglichkeit des Toners, die Verbrauchsmaterialien bei der Herstellung sowie die Art der Entsorgung der Altgeräte und des Verbrauchsmaterials wurden entsprechend gewichtet und spielen neben technischen Anforderungen und kaufmännischen Aspekten beim Entscheidungsprozess eine Rolle. Beispielsweise werden Kennzahlen über den Stromverbrauch der Geräte im Standby- und Betriebs-Modus betrachtet und ein Entsorgungskonzept für Altgeräte und das Verbrauchsmaterial eingefordert.

Die Leitidee der Üstra besteht darin, dass neu beschaffte Geräte vom Design bis zur Entsorgung über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg umwelt- und ressourcenschonend sind.

## **3.3. Produktion**

*Rechenzentrum.* Üstra verfügt über zwei gleichwertige Rechenzentren. Eines davon wird vorrangig für betriebliche Zwecke genutzt und ist rund um die Uhr in Betrieb, das andere wird hauptsächlich für betriebswirtschaftliche Zwecke eingesetzt. Die beiden Rechenzentren ergänzen und unterstützen sich gegenseitig. Üstra versucht dadurch eine optimale Auslastung zu erreichen.

Virtualisierung im Rechenzentrum gehört zu einer der Green IT Maßnahmen der Üstra. Schon vor zwei Jahren wurden die Systeme komplett auf Blade-Technologie umgestellt. Die Software VMware übernimmt die Virtualisierung und läuft auf den Blade-Servern. Durch die Virtualisierung von Servern konnten

alte, stromzehrende Server abgeschaltet werden. Zusätzlich konnte auf die kostenintensive Beschaffung neuer Server verzichtet werden. Der Stromverbrauch eines Servers entfällt bei der Üstra zu einem Drittel auf die Klimatisierung, dementsprechend sind auch in diesem Bereich erhebliche Einsparungen entstanden.

Die konsequente Einführung virtueller Server führte zu 30% Einsparungen bei den Energiekosten im Vergleich zu herkömmlichen Servern. Zwischen 2005 und 2009 konnten so im Serverbereich Einsparungen von bis zu 144.058 € durch den Einsatz von Virtualisierungs- und Blade-Technologie erzielt werden (s. Tabelle 2).

Maßnahme	Beschreibung	Stromkosteneinsparungen				
		2005	2006	2007	2008	2009
Virtualisierte Server	20 Systeme wurden virtualisiert (Hardwareersatz)	9.636 €	9.636 €	9.636 €	9.636 €	9.636 €
Virtuelle Server	25 Systeme wurden neu virtualisiert (Hardwarealternative) 2005=10, 2006=8, 2007=7, 2008 und 2009 geschätzt je 7	4.818 €	8.672 €	12.045 €	15.418 €	18.790 €
Klima-anlagenanteil	bei Verbrauch 1 kW Einsparung 0,3 kW	4.336 €	5.493 €	6.504 €	7.516 €	8.528 €
Blade-Technologie	Einsparung ca. 30% Strom gegenüber herkömmlichen Servern				1.445 €	1.445 €
Klima-anlagenanteil	Annahme: Installation von 10 Blade-Servern pro Jahr				434 €	434 €
<b>Jährliche Einsparung</b>		<b>18.790 €</b>	<b>23.801 €</b>	<b>28.185 €</b>	<b>34.449 €</b>	<b>38.833 €</b>
<b>Einsparung von 2005 bis 2009</b>		<b>144.058 €</b>				
<b>Annahmen:</b>						
Ein Server verbraucht im Schnitt 0,5 kW.						
Um die Abwärme abzuführen, werden hierzu 1/3 Strom für die Klimaanlage benötigt.						
Der Kilowattstundenpreis für Strom beträgt für Üstra 11 Cent.						
Einführung der Server Blade-Technologie ab 2008.						

**Tabelle 2: Einsparungen durch Green IT in der Rechenzentrums Umgebung**

Durch die Blade-Technologie und virtuelle Server konnte Energie so effizient gespart werden, dass für 28% der neu angeschafften Geräte die Kosten gedeckt waren. Außerdem führte Üstra auch die Cluster Technologie im Unternehmen ein, d. h. durch die Vernetzung von Gruppen eigenständiger Computer, die wie ein Großrechner arbeiten, können Daten an mehreren Standorten gleichzeitig verfügbar gemacht werden. Dadurch konnte zusätzlich mehr Rechenzentrumskapazität geschaffen werden. Darüber hinaus bedeutet

der Wegfall an physischen Maschinen auch eine deutliche Komplexitätsreduzierung, was zur Vereinfachung des Prozessablaufs führte.

Virtualisierung spielt auch in den Notfallkonzepten eine wichtige Rolle. Es werden virtuelle Maschinen programmiert, die im Falle eines Ausfalls oder Verlusts sofort einsatzbereit sind und für diese defekte Maschine einspringen. Das Thema Virtualisierung wird bei der Üstra kontinuierlich ausgebaut, denn durch eine virtuelle Bereitstellung verschiedenster Software ist man schneller, flexibler und konkurrenzfähiger als bisher und leistet einen Beitrag zur umweltschonenden Ressourcennutzung.

*Büroumgebung.* Auch in der Büroumgebung spielt das Thema Green IT eine wichtige Rolle. Die durchschnittliche Laufzeit eines PCs im Industriegewerbe beträgt 6 Jahre. Üstra nutzt jeden PC täglich ca. 8 Stunden an durchschnittlich 220 Tagen im Jahr. Dies entspricht einer Laufzeit von 1760 Stunden pro Jahr. Hinzu kommen die Standby-Zeiten. Durch den Einsatz neuester PC-Hardware werden Einsparungen von 165,00 € pro Jahr erzielt.

Von rund 800 PCs der Üstra wurden als erste Charge die 290 ältesten Geräte und in einem weiteren Prozess 255 Geräte ausgetauscht.

Effekte durch PC Tausch bei der Üstra	PC Modelle		
	HP EVO DP 500	HP EVO DP 530	HP SLIM
Standby Verbrauch (Wh)	2,3	2,2	0,2
Aktiv-Verbrauch (Wh)	97	52	28
<b>Annahmen:</b>			
Angenommene Laufzeit 6 Jahre, Stromkosten 11 Cent / kWh			
Angenommene Aktivzeit 220 Tage x 8 Stunden = 1760 Stunden pro Jahr			
Angenommene Standby 220 Tage x 16 Stunden + 145 Tage x 24 Stunden = 7000 Stunden pro Jahr			
Standby Verbrauch pro Einheit über 6 Jahre (Wh)	96.600	92.400	8.400
Aktiv-Verbrauch pro Einheit über 6 Jahre (Wh)	1.024.320	549.120	295.680
Summe (Wh)	1.120.920	641.520	304.080
Einsparungen (Wh) im Vergleich zum Vorgänger Modell		-479.400	-816.840
Kosten Standby Verbrauch pro Einheit über 6 Jahre	10,63 €	10,16 €	0,92 €
Kosten Aktiv-Verbrauch pro Einheit über 6 Jahre	112,68 €	60,40 €	32,52 €
Summe	123,30 €	70,57 €	33,45 €
Einsparung gegenüber Modell HP EVO DP 500		-52,73 €	-89,85 €
Einsparung gegenüber Modell HP EVO DP 530			-37,12 €
Gesamteinsparung durch Austausch von 160 HP EVO DP 500 mit HP Slim			-14.376,38 €
Austausch von 130 (2008) und 255 (2009) HP EVO DP 530 mit HP Slim			-14.290,58 €

Eingesparte Energiekosten durch PC-Tausch in 2008 und 2009	-28.666,97 €
Jährliche Stromkostensparnis über 6 Jahre	-4.777,83 €
Die Gesamtinvestitionen in 2008 und 2009 betragen 354.000 Euro. Damit finanzieren die Einsparungen im Stromverbrauch den PC-Tausch zu 8% selbst.	

**Tabelle 3: Einsparungen durch PC-Tausch in der Büroumgebung**

Ein Vorgehen, das zur Nachhaltigkeit innerhalb der Büroumgebung beiträgt, ist das Abschalten von ungenutzten Computern, wodurch die Leerlaufzeiten minimiert werden. Diese Steuerung muss allerdings so definiert sein, dass Rechner in Anwendung und einige Basisrechner zur Steuerung des Verkehrs weiterlaufen.

Mittelfristig plant Üstra als weitere Maßnahme sogenannte Thin Clients einführen und bis 2013 Desktopvirtualisierung einzusetzen.

Durch die Einführung von Thin Clients sollen die Gesamtbetriebskosten der IT um 70% gesenkt werden. Bei dieser Art von Rechnern, die lediglich mit den Funktionen Ein- und Ausgabe ausgestattet sind und keine eigene Festplatte besitzen, ist die Lebenszeit tendenziell deutlich länger als bei gewöhnlichen PCs. Auch die Desktop-Virtualisierung steht auf dem Handlungsplan der nächsten Jahre. Durch den Einsatz virtueller Desktops fallen die typischen Lebenszyklusphasen physischer Maschinen wie die Beschaffung, Backup und Entsorgung von Desktops komplett weg.

Die Drucker der Üstra werden bereits seit 5 Jahren der Konsolidierung unterzogen. Die Arbeitsplätze werden nicht mehr mit einzelnen Druckern ausgestattet, sondern durch Multifunktionsgeräte ersetzt. Drucker, Kopierer, Scanner und Fax als ein Gerät für viele Anwender, dadurch wurde schon vor 5 Jahren 40% des Maschinenparks reduziert.

Als weitere positive Entwicklung kann man die papierlose Kommunikation im Unternehmen betrachten. Längst wird diese im Netzwerk integriert, d. h. die Verteilung von Informationen intern sowie extern erfolgt fast ausschließlich auf elektronischem Wege. Der Empfänger kann selber entscheiden, ob er das Dokument ausdruckt oder am Bildschirm verarbeitet. Außerdem ist durch die Zentralisierung der Multifunktionsgeräte ein Soforteffekt bei den Mitarbeitern messbar, jeder überlegt doppelt, ob der Weg zum Drucker wirklich notwendig ist.

### 3.4. Vertrieb und Kommunikation

Der Green IT-Gedanke wird bei der Üstra insbesondere nach innen an die Mitarbeiter kommuniziert. Zum Beispiel wird durch die permanente, kontinuierliche Schulung des Personals am neuen Betriebssystem sichergestellt, dass das neue System auch effizient und effektiv genutzt wird. So wird der grüne Gedanke auch im IT-Umfeld unter den Mitarbeitern verbreitet. Dies trägt zur Motivation bei, besonders dann wenn sichtbar wird, dass nachhaltiges, umweltbewusstes Handeln gleichzeitig Kosten spart sowie die Wirtschaftlichkeit und Konkurrenzfähigkeit im Unternehmen stärkt.

Um das ökologische Bewusstsein und Verhalten der Mitarbeiter zu stärken, hat Üstra ein unter dem Namen „Ökologie“ laufendes Anreizsystem entwickelt, das hohe Motivationswirkung zeigt. Spontane Ideen von Mitarbeitern bezüglich Prozess-, Energie- und Ressourcenoptimierung werden gefördert. Jährlich steht dem gesamten Unternehmen ein Budget von 130.000 € zur Verfügung, um diese Ideen relativ kurzfristig umzusetzen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter freuen sich vor allem über eine schnelle Umsetzung ihrer Ideen. Monetäre Anreize im klassischen Sinne werden in diesem Projekt nicht eingesetzt.

Auf diese Weise wird Ideenmanagement betrieben. Ideen werden gefördert, gesichtet, gebündelt und ggf. im Unternehmen umgesetzt. Der grüne Gedanke wird auf diese Weise vom Vorstand bis zu den Mitarbeitern unterstützt und getragen.

## 4 Erkenntnisse

Die vorliegende Fallstudie beschreibt das Potential eines nachhaltigen Informationsmanagement für ein Unternehmen der Verkehrsbranche. Der Fall der Üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe weist folgende Besonderheiten auf:

- **Green IT in der Verkehrsinfrastruktur.** Der Einsatz von IT kann massiv dazu beitragen die Emissionen der Verkehrsinfrastruktur zu senken. Die bestehenden Ansätze sollten weiter ausgebaut werden.
- **Zertifizierung.** Die Bestätigung des eigenen Engagements durch externe Zertifizierungen stärkt die Glaubwürdigkeit. Die IT sollte hierbei

einerseits die notwendigen Informationen bereitstellen und andererseits ebenfalls berücksichtigt werden.

- **Ausrichtung an der Umweltstrategie.** Durch die Green IT Maßnahmen leistet die IT-Organisation ihren Beitrag zur Umsetzung der Umweltstrategie des Unternehmens.

Die IT kann einerseits Emissionen im Betrieb der Verkehrsinfrastruktur senken. Beispielsweise können durch eine Vernetzung der Fahrzeuge die Informationen über Position oder Verspätung ermittelt werden. Dadurch ist es möglich Verspätungen zu kalkulieren und eine optimale Routendisposition abzuleiten, um so Ressourcen einzusparen. Software wird dazu eingesetzt, Busfahrer im energieeffizienten Fahren zu schulen. Unter Mithilfe der IT konnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stadtbahnen seit 1990 mehr als halbiert werden und dadurch ein Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Strategie des gesamten Unternehmens geleistet werden.

Auch das Grundkonzept des vorgestellten Projekts „Ökologie“ scheint aufzugehen. Mitarbeiter sind motiviert Ideen einzubringen und aktiv zu partizipieren. Hierdurch wird das Zugehörigkeitsgefühl gestärkt. Durch die Kommunikation des Themas wird bei den Mitarbeitern der Üstra ein Verantwortungsbewusstsein für Umweltschutz gefördert. Trotz fehlender monetärer Anreize engagieren sich die Mitarbeiter für dieses Thema und tragen damit zur Weiterentwicklung des Unternehmens bei.

Ein weiterer Erfolgsfaktor der Üstra ist ihr zertifiziertes Managementsystem. Die Norm EN ISO 9000 beschreibt Anforderungen an ein Management um einem bestimmten Qualitätsstandard zu entsprechen. Die Umweltnorm EN ISO 14000 bezieht sich auf die Frage des Umweltmanagements in Produktionsprozessen und Dienstleistungen. Es werden interne Audits durchgeführt die den kontinuierlichen Verbesserungsprozess darstellen.

Die realisierten Einsparungen verdeutlichen, dass die vorgestellten Ansätze bereits erheblich dazu beitragen Effizienzsteigerungen auf operativer und strategischer Unternehmensebene umzusetzen.

Andererseits wird im Rahmen von Green IT Umweltschutz in der IT umgesetzt. Dies erfolgt durch die Beschaffungskriterien für IT-Geräte, die Virtualisierung von Servern und die Einführung der Blade-Technologie im Rechenzentrum. Gleichzeitig ist in der Büroumgebung eine Reduzierung von Rechnerlaufzeiten, der Austausch von Desktop-Computern durch Thin Clients und die



Reduzierung des Maschinenparks mit Hilfe von Multifunktionsgeräten zu beobachten.

Green IT im IT-Bereich ist aus Sicht des Umweltschutzes für ein Unternehmen der Verkehrsbranche eher ein Nischenthema. Dennoch muss im Rahmen einer konsistenten Umsetzung der Umweltstrategie der IT-Bereich mit berücksichtigt werden. Die IT-Organisation der Üstra unterstützt die Umweltstrategie durch eine konsequente und angemessene Durchführung von Green IT Maßnahmen. Neben einem verbesserten Schutz der Umwelt, senkt die IT-Organisation dabei gleichzeitig ihre Kosten und leistet dadurch auch einen ökonomischen Beitrag zum wirtschaftlichen Erfolg der Üstra.

Als wesentlich bedeutsamer kann das Potential durch Green IT im Betrieb der Verkehrsinfrastruktur eingeschätzt werden. Dort kann die IT durch intelligente Steuerungs- und Informationssysteme dazu beitragen, Ressourcen noch effizienter einzusetzen, Umweltemissionen zu reduzieren, Kosten zu senken und Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Die IT-Organisation sollte sich zukünftig in diesem Feld als Innovator in die Unternehmensstrategie mit einbringen.

Glossar:

EMAS – Eco-Management and Audit Scheme

Wh – Wattstunde

Quellen:

## **Formerly published Research Papers in Information Systems Management**

### **Number 1**

Zarnekow, Rüdiger; Kolbe, Lutz M.; Ereğ, Koray; Schmidt, Nils-Holger

#### **Studie: Nachhaltigkeit und Green IT in IT-Organisationen**

ISBN (online) 978-3-7983-2263-9

ISSN 2191-639X

Published online 2010

### **Number 2**

Repschläger, Jonas; Zarnekow, Rüdiger

#### **Studie: Cloud Computing in der IKT-Branche**

ISBN (online) 978-3-7983-2305-6

ISSN 2191-639X

Published online 2011

### **Number 3**

Zarnekow, Rüdiger; Ereğ, Koray; Löser, Fabian; Wilkens, Marc

#### **Referenzmodell für ein Nachhaltiges Informationsmanagement**

ISBN (online) 978-3-7983-2378-0

ISBN (print) 978-3-7983-2385-8

ISSN 2191-639X

Published 2011

### **Number 4**

Ereğ, Koray; Schmidt, Nils-Holger; Löser, Fabian; Samulat, Peter

#### **Nachhaltigkeitsmanagement bei der Axel Springer AG**

ISBN (online) 978-3-7983-2400-8

ISSN 2191-639X

Published online 2011

### **Number 5**

Ereğ, Koray; Schmidt, Nils-Holger; Schilling, Thomas:

#### **Green IT bei Bayer Business Services**

ISBN (online): 978-3-7983-2401-5

ISSN 2191-639X

Published online 2012

## **Number 6**

Erek, Koray; Schmidt, Nils-Holger; Glau, Thomas

**Green IT im IT-Dienstleistungszentrum Berlin.**

ISBN (online): 978-3-7983-2402-2

ISSN 2191-639X

Published online 2012

## **Number 7**

Erek, Koray ; Schmidt, Nils-Holger ; Löser, Fabian

**Nachhaltigkeitsorientiertes IT-Management bei einem internen IT-Dienstleister**

ISBN (online): 978-3-7983-2403-9

ISSN 2191-639X

Published online 2012