

Nicky Opitz, Koray Erek, Reiner Henseler

Green IT im Bundesverwaltungsamt

Imprint

Technische Universität Berlin
Research Papers in Information Systems Management
Number 8
November 2012

Nicky Opitz, Koray Erek, Reiner Henseler

Green IT im Bundesverwaltungsamt

Berlin 2012

Edited by: Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow and Dr. Koray Erek
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 978-3-7983-2485-5 (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

1	Behörde	1
2	Ausgangssituation	3
3	Umsetzung	4
	3.1. Governance	4
	3.2. Beschaffung.....	9
	3.3. Produktion.....	9
	3.4. Vertrieb und Kommunikation	13
4	Erkenntnisse	13

1 Behörde

Das Bundesverwaltungsamt (BVA) ist der zentrale Dienstleister des Bundes. Das BVA, mit Hauptsitz in Köln, wurde 1960 gegründet, um andere Behörden von Tätigkeiten zu entlasten, die nicht zu deren Kernaufgaben gehören. Heute nimmt das BVA mit rund 2.400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern über 100 verschiedene Aufgaben für fast alle Bundesministerien und deren Geschäftsbereiche, das Bundeskanzleramt sowie zahlreiche weitere Behörden und Institutionen wahr.

Besonderes Kennzeichen des BVA ist seit Beginn die Aufgabenvielfalt – ein buntes und interessantes Spektrum an Dienstleistungen und Aufgaben, das in der Behördenlandschaft seinesgleichen sucht.

Es ist verantwortlich für das Auslandsschulwesen, organisiert das Zuwendungsmanagement, z. B. der Sport-, Kultur-, Jugend- und Sozialförderung, vergibt Bildungskredite, zieht BAföG-Darlehen ein und ist Ausbildungsbehörde für den mittleren Dienst auf Bundesebene. Das BVA betreibt u. a. das Ausländerzentralregister (AZR), ist wesentlich für das Auswärtige Amt am Visaverfahren mit jeweils mehreren Millionen Anfragen im Jahr beteiligt und ist die staatliche Vergabestelle für Berechtigungszertifikate (VfB) im Rahmen des neuen Personalausweises (nPA). Zu den Arbeitsschwerpunkten gehören inzwischen auch Querschnittsaufgaben, z. B. Personalgewinnung, Reisemanagement, Beihilfebearbeitung sowie die Organisationsberatung für die öffentliche Verwaltung.

Bundesverwaltungsamt (BVA)	
Gründung	1960
Firmensitz	Köln
Merkmal	Dienstleister des Bundes
Produkte und Dienstleistungen	Verwaltungsaufgaben der Bundesministerien und ihrer Geschäftsbereiche
Firmenstruktur	Das Bundesverwaltungsamt (BVA) wurde als selbständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern errichtet.
Homepage	http://www.bundesverwaltungsamt.de
Umsatz	-
Mitarbeiter	2010: ca. 2.400
Mitarbeiter im IT-Bereich	ca. 330
Rolle des IT-Bereichs	Zentrale IT-Dienste, IT-Lösungen und Beratung für die Verwaltung
Rechenzentren	2 (1 Primär- und 1 Backup-Rechenzentrum)
PC-Arbeitsplätze	2.400

Tabelle 1: Kurzportrait des Bundesverwaltungsamts

2006 wurde die Bundesstelle für Informationstechnik (BIT) als Abteilung des BVA eingerichtet.

Die Bundesstelle für Informationstechnik des Bundesverwaltungsamtes unterstützt Behörden mit einem umfangreichen Dienstleistungs- und Produktportfolio in vielfältigen IT-Aufgaben. Seit Dezember 2009 ist die BIT eines der drei IT-Dienstleistungszentren des Bundes. Die BIT bündelt professionelle IT-Dienstleistungen und bietet hochwertige und innovative IT-Lösungen für die Bundesverwaltung.

Als IT-Dienstleistungszentrum des Bundes deckt die BIT den gesamten Lebenszyklus von IT-Produkten und –Dienstleistungen ab:

- IT-Beratung und Kompetenzzentren
- Standards und Methoden der IT
- IT-Projektmanagement und Softwareentwicklung
- IT-Betrieb und Hosting
- Service und Support

Mit der IT als Motor für Modernisierung und Fortschritt ist ein Ziel des BVA, den gesamten IT-Einsatz durchgängig zu gestalten. Dabei fungiert das BVA bereits als zentraler IT-Partner aller Ressorts und deren Geschäftsbereichsbehörden.

Auch Großprojekte wie die Einführung des neuen Personalausweises gehören zum Anforderungsbereich des BVA. Es bietet Hilfestellung und technologische Betreuung bei der Integration der neuen Funktionen des neuen Personalausweises für Behörden und Unternehmen.

Aus industrieökonomischer Sicht ist festzuhalten, dass das BVA bei der Erfüllung von Aufgaben und der Bereitstellung von IT-Dienstleistungen mit anderen, zentralen IT-Dienstleistern des Bundes im Wettbewerb steht.

Rolle der Nachhaltigkeit. Für das BVA sind die Umweltschutzziele der Bundesregierung maßgeblich. Nachhaltige Entwicklung ist ein Leitprinzip der Politik der Bundesregierung. Der Kampf gegen die Klimaänderung und die Bemühungen um eine nachhaltige Energieerzeugung sind dabei von besonderer Wichtigkeit. Bis zum Jahr 2012 will Deutschland gemäß dem Kyoto-Protokoll, dem internationalen Abkommen zum weltweiten Klimaschutz, seinen Treibhausgasausstoß um 21% gegenüber dem Jahr 1990 verringern. Darüber

hinaus will die Bundesrepublik den Anteil der Erneuerbaren Energien an der gesamten Energieversorgung weiter steigern. Bis 2020 ist es das Ziel der EU, den Endenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen um 20% zu reduzieren und gleichzeitig 20% der innerhalb der Union verbrauchten Energie aus erneuerbaren Energieträgern zu beziehen. Der gesamte Energieverbrauch soll um 20% sinken.

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, den durch IT-Betrieb verursachten Energieverbrauch in der Bundesverwaltung bis zum Jahr 2013 um 40%, bezogen auf den Leistungsumfang im Jahr mit dem höchsten Verbrauch vor 2009, zu reduzieren.

2 Ausgangssituation

IT-Organisation. Neben der Bereitstellung von IT-Lösungen und – Dienstleistungen für die Bundesverwaltung durch die Bundesstelle für Informationstechnik umfasst die IT-Organisation auch die Entwicklung von IT-Fachverfahren für die vielfältigen Aufgaben des BVA. Die IT-Organisation ist mit ihren rund 330 Mitarbeitern für zentrale IT-Dienste, Bereitstellung von IT-Lösungen für Fach- sowie Querschnittsverfahren und Beratung von Institutionen der Bundesverwaltung verantwortlich. Die IT-Infrastruktur im Back-Office-Bereich besteht zurzeit aus zwei Rechenzentren, einem Primär- und einem Backup-Rechenzentrum. In den kommenden Jahren soll im Rahmen der IT-Konsolidierung im Geschäftsbereich des BMI die Rechenzentrumskapazitäten weiter ausgebaut werden.

Seit der Gründung am 01.01.2006 unterstützt die BIT (als zentraler IT-Dienstleister der Behörde) viele IT-Kompetenzfelder des BVA. Das Shared-Service-Center für IT deckt den gesamten Lebenszyklus von IT-Produkten und -Dienstleistungen ab. Hierfür werden beispielsweise Beratung, Service und Support angeboten, Standards und Methoden entwickelt, Projektmanagement und Softwareentwicklungen durchgeführt sowie der Betrieb und das Hosting bereitgestellt.

Im Rahmen des IT-Modernisierungsprogramms wurde die abteilungsübergreifende Projektgruppe „Energieeffizienz in der IT / Green IT“ unter der Leitung von Reiner Henseler gegründet. Die Gruppe ist verantwortlich für den Aufbau des Kompetenzzentrums Green IT, die Entwicklung eines

Musterrechenzentrums und Erarbeitung von Konzepten für Energieeffizienz im Desktopbereich.

Handlungsdruck. Das ambitionierte Energiereduktionsziel der Bundesregierung stellt die Bundesverwaltung vor die Herausforderung, ihre IT-Landschaft ganzheitlich auf Energieeinsparpotenziale zu untersuchen und entsprechende Green IT Maßnahmen kurz- bis mittelfristig umzusetzen. Die Verflechtungen und Abhängigkeiten moderner IT-Infrastrukturen erschweren die Maßnahmenauswahl und -priorisierung. Deshalb ist in diesem Umfeld ein strukturiertes und transparentes Vorgehen von entscheidender Bedeutung.

Ständig steigende Datenmengen erfordern zusätzliche Speicherkapazitäten und setzen die IT-Organisation unter Druck. Beispielsweise verdoppelt sich jährlich das durchschnittliche Email-Aufkommen. Diese ständig steigenden Volumenansprüche müssen im Vorhinein richtig abgeschätzt und in die Ausbaupläne der nächsten Jahre eingebracht werden. In der Planung spielt auch die Umweltentwicklung z. B. in der Politik und damit zusammenhängenden Anforderungen der Kunden eine große Rolle.

3 Umsetzung

3.1. Governance

Im Rahmen des IT-Investitionsprogramms der Bundesregierung wurde das Kompetenz- und Musterrechenzentrum Green IT in der BIT des BVA eingerichtet und das Bestandsrechenzentrum zum Musterrechenzentrum Green IT weiterentwickelt.

Das Kompetenzzentrum Green IT bietet Beratung im Bereich Green IT an. Die gesammelten Erfahrungen wurden für Projektleiter und Mitarbeiter in Form eines Vorgehensmodells für die Auswahl und Durchführung von Green IT-Projekten aufbereitet.



Abbildung 1: Wertschöpfungskreislauf Green IT

Das aufgezeigte Vorgehensmodell konzentriert sich hauptsächlich auf Green IT-Projekte in Rechenzentren, kann jedoch grundsätzlich für alle Green IT-Maßnahmen bspw. in der Büroumgebung verwendet werden. Die aufgeführten Bausteine können darüber hinaus durch weitere Methoden ergänzt bzw. ersetzt werden. Die Abbildung 1 zeigt das Green IT-Vorgehensmodell. Das Vorgehen ist in acht aufeinanderfolgende und zyklisch zu durchlaufende Schritte unterteilt.

1. Basis

Zuerst wird die Datenbasis ermittelt, die den allgemeinen Status der IT-Infrastruktur aufzeigt. Hierfür werden beispielsweise die „CADE-Faktoren“ ermittelt. Dazu zählen Kennzahlen wie die Gebäudeenergieeffizienz, Gebäudeauslastung und IT-Energieeffizienz.

2. Messung und Analyse

Zur Messung und Analyse des Energieverbrauchs im Rechenzentrum müssen Gerätegruppen wie Klimatechnik, Strom, Gebäudetechnik, IT-Equipment, TK-Anlage, LAN- und WAN-Komponenten im Rechenzentrum gemessen werden.

Dabei kann der Energieverbrauch in drei verschiedenen Varianten ermittelt werden.

Die Standardvorgehensweise ist die „Permanente Messung“, bei der der Energieverbrauch kontinuierlich durch fest installierte Zähler direkt an der Einspeisung erfasst wird.

Bei der zweiten Variante, der „Temporären Messung“, wird der Stromverbrauch über einen vorab festgelegten Zeitraum ermittelt. Aus Kostengründen gibt es keine fest installierten Stromzähler. Diese Variante sollte nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden, da z. B. saisonale Schwankungen nicht beachtet werden.

Die dritte Variante „Hochrechnung“ bietet nur in Ausnahmefällen valide Ergebnisse. Aus einigen Energieverbrauchsmessungen wird der Energieverbrauch des gesamten Jahres hochgerechnet. Durch dieses Vorgehen wird eine umfassende Beurteilung der Rechenzentrumseffizienz (RZ-Effizienz) möglich.

3. Identifizierung Maßnahmen

Nach Abschluss der Analysephase werden potenzielle Maßnahmen identifiziert, die zur Optimierung und Steigerung der RZ-Effizienz beitragen können. Dabei werden relevante Maßnahmen in einem initialen Maßnahmenkatalog zusammengefasst. In den folgenden drei Tabellen sind mögliche Green IT-Maßnahmen übersichtlich dargestellt.

Maßnahmenkatalog Klimatisierung

Maßnahme (Beispiel)

Energieeffiziente Kühlungsverfahren

Energieeffiziente Kühlmedien

Energieeffiziente Kühlgerätearten

Analyse des Luftstroms

Temperatur-Monitoring

Verbesserte Warm- und Kaltganganordnungen

Einhausung von Kalt- und Warmgängen

Einführung von Wasserkühlung

Kühlungssystem näher an den Servern installieren

Anwendung von freier Kühlung/Frischluftkühlung

Erhöhung der Kaltgang-/Vorlauftemperatur

Einstellung der Luftbefeuchtung

Erdgasturbine mit Wärmetauscher

Server Ventilatoren

Tabelle 2: Green IT Maßnahmen Klimatisierung

Maßnahmenkatalog Energieversorgung

Maßnahme (Beispiel)

Effiziente Auslastung der USV
Energieeffizienter Aufbau des Doppelbodens
Dynamische Leistungsregelung
Energiemonitoring
Energieeffiziente Transformatoren, USV (Schwungrad)
Einspeisung von Gleichspannung
Einsatz intelligenter Steckdosenleisten im Rack
Effiziente Dimensionisierung von Stromgeneratoren
Einsatz intelligenter Switches
Energiesparfunktionen der Server
Energieeffiziente Hardware (Prozessoren / Netzteile / Speichermedien)

Tabelle 3: Green IT Maßnahmen Energieversorgung

Maßnahmenkatalog Konsolidierung und Optimierung

Maßnahme (Beispiel)

Konsolidierung von Rechenzentren/Serverräumen
Inkrementelle Erweiterung von Anlagen
Stilllegung nicht ausgelasteter Anlagen/Outsourcing
Konsolidierung/Richtiger Aufbau von Racks
Bedarfsgerechte Bereitstellung von Ausfallsicherheit/Backups
Standardisierung IT-Plattform
Beseitigung toter/ungenutzter Server
Abschaltung von Servern bei geringer Nutzung
Nachtabschaltung
Betrieb mit geringerer Verfügbarkeit
Speichertechniken (SAN)
Effiziente Datenverwaltung
Wechsel von Virtualisierung zu Cloud Farms
Rationalisierung von Anwendungen
Optimierung von Applikationen mit hohem Ressourcenbedarf
Einsatz von Blade-Servern
Adäquate Serverdimensionierung
Senkung Nachfrage Hardware-Anforderungen
Downgrading Speicher- und Netzwerkeinheiten
Nachrüstung älterer Einheiten (nicht virtualisiert)

Tabelle 4: Green IT Maßnahmen, Konsolidierung und Optimierung

4. Bewertung Maßnahmen

Bei der Bewertung der Maßnahmen wird nach qualitativen und quantitativen Faktoren unterschieden. Aus dem Maßnahmenkatalog werden potenziell nützliche Maßnahmen ausgewählt. Anschließend werden sie hinsichtlich Umsetzbarkeit, Kosten/Nutzen, Risiken, Abhängigkeiten und Einsparpotenzialen bewertet. Kosten-Nutzen-Relationen und Umsetzbarkeit stehen bei der Bewertung im Vordergrund.

5. Auswahl Maßnahmen

Bei der Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen werden diese zunächst in vier Dimensionen gruppiert: Gebäudeauslastung, Gebäude Energieeffizienz, IT-Auslastung und IT-Energieeffizienz. Danach folgt eine Kosten-/Nutzenanalyse der einzelnen Maßnahmen. Durch die Betrachtung der Energie- und Kostenreduktionspotenziale werden nach einer Gegenüberstellung in der Priorisierungsmatrix Maßnahmen ausgewählt.

6. Umsetzungsplanung

Die durchzuführenden Maßnahmen werden in Maßnahmenblöcken nach inhaltlicher Nähe oder signifikanter Abhängigkeit zusammengefasst. Idealerweise sollten diese Maßnahmen in Kombination durchgeführt werden, um ein positiven Beitrag zu erzielen.

7. Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt in Form von Teilprojekten. Je nach Institution und Umfang sind hierbei diverse Standardprojektprozesse zu beachten.

8. Evaluation

Ziel der Evaluation ist eine Abschlussbewertung. Hierbei wird festgestellt, ob das Einsparziel erreicht wurde. Die Evaluation ist während des laufenden Projektes durchzuführen, da die Validierung der Schätzdaten eine entscheidende Aussage über den Erfolg der Maßnahme abgibt (Soll-Ist Vergleich). Dadurch können ggf. weitere Maßnahmen aufgedeckt werden. Das Vorgehensmodell wird somit kontinuierlich durchlaufen.

Das strukturierte und schrittweise Vorgehen im Rahmen des Green IT-Vorgehensmodells führt zu einer Komplexitätsreduktion. Zukünftig soll das Vorgehensmodell weiterentwickelt werden, um es auch im Desktopbereich einsetzen zu können. Darüber hinaus wird das Modell regelmäßig um neue Methoden ergänzt und der Maßnahmenkatalog sukzessive ausgebaut.

Für die gesamte Organisation hat das BVA eine Balanced Scorecard zur Steuerung über Ziele und Strategien des Unternehmens im Einsatz.

3.2. Beschaffung

Das BVA orientiert sich an Verordnungen für eine schadstoffarme Beschaffung. In der IT-Beschaffung gelten in Bezug auf Umweltkriterien bislang freiwillige Beschaffungsempfehlungen.

Der Nachbeschaffungszyklus von PCs beträgt 4-5 Jahre, der von Servern fünf Jahre. Durch die Nachbeschaffung modernerer Geräte wird die IT durchschnittlich mit jedem Zyklus um 20% effizienter. Durch die Einführung von Thin Clients werden PCs sukzessiv abgelöst. Dadurch entstehen zwei Nutzeneffekte. Einerseits wird der Stromverbrauch aufgrund der Verkleinerung des Gerätebestands reduziert, des Weiteren findet eine Rationalisierung von Administrationsvorgängen statt, z. B. bei Sicherheitspatches, Wartung und Pflege der Geräte.

3.3. Produktion

Die Produktion ist der Ort an dem IT-Leistungen entstehen. Hierbei lassen sich zwei Bereiche unterscheiden: das Rechenzentrum und die Büroumgebung. Das BVA hat aus einem Maßnahmenkatalog von 30 Maßnahmen 22 ausgewählt und mittels eines Maßnahmensteckbriefs beschrieben. Der Steckbrief setzt sich zusammen aus einer Nutzenachse (€/kWh) und einer klassischen Umsetzungsachse, welche die finanzielle-, technische-, zeitliche- und personelle Dimension darstellt. Der Zielnutzen jeder Maßnahme kann variieren, wobei Strom sparen der „kleinste gemeinsame Nenner“ aller Maßnahmen ist.

Zurzeit werden 17 Maßnahmen im BVA umgesetzt. Dazu gehört z. B. die SAN-Virtualisierung im Rechenzentrum. Parallel wird ein Umsetzungssteckbrief angefertigt, wo Annahmen für die Selektion der Maßnahmen dokumentiert werden. Sie stellen eine detaillierte Version der Maßnahmensteckbriefe dar. Bei der Bewertung von Maßnahmen (Phase 4.) ist es essentiell, alle Komponenten zu berücksichtigen. Am Beispiel der SAN-Virtualisierung muss untersucht werden, wie sich die drei Komponenten, Server, Speicher und Netz bei der Durchführung der Maßnahme entwickeln würden. Problematisch ist, dass viele Einsparpotentiale wie bspw. die Verringerung von Administrationskosten durch

verschiedene Speichergütern, die über eine Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden, nicht direkt quantifizierbar sind. Eine weitere Schwierigkeit bei der Bewertung einer Vielzahl von Maßnahmen ist die Beurteilung von Abhängigkeiten zwischen ihnen. Maßnahmen werden zunächst auf Basis von unkorrelierten Potentialschätzungen bewertet, wobei man annimmt, dass Abhängigkeiten dieser Potentiale bestehen.

Rechenzentrum. Im Rechenzentrum wurden 17 Einzelmaßnahmen in den fünf Umsetzungspaketen „Basismaßnahmen, Steigerung der Virtualisierung, Servicekatalog IT-Betrieb, Optimierung der Luftführung und lokale Konsolidierung“ durchgeführt.

Büroumgebung. Im Rahmen von Virtualisierungsmaßnahmen sollen auch in der Büroumgebung PC-Arbeitsplätze auf Thin Clients als Endgeräte umgestellt werden. Dabei wird die Beschaffung von PC-Geräten in Zukunft weitgehend mit der sichereren und kostengünstigeren Alternative Thin Clients ersetzt.

Ein weiteres Teilprojekt im Desktop-Bereich ist die Einführung von Multifunktionsdruckern (MFP). Untersuchungen anderer Unternehmen haben gezeigt, dass durch MFPs das Druckvolumen um ca. 20% gesunken ist. Außerdem wird die Anzahl der Geräte um einen wesentlichen Teil verringert, ein MFP soll 30-40 Mitarbeiter abdecken, dagegen teilten sich vorher zwei Mitarbeiter einen Drucker.

Die Einführung von Telepräsenzmeetings trägt dazu bei, dass Reisekosten und damit verbunden CO₂-Emissionen reduziert werden. Diese Maßnahme ist verbunden mit erhöhten CO₂-Emissionen der IT, wodurch Nachhaltigkeit in das gesamte Unternehmen gebracht wird.

Der Wertschöpfungskreislauf der Green IT wird in Zukunft Effizienzpotentiale auch in der Büroumgebung aufzeigen, sodass Maßnahmen in Richtung Energieeffizienz für die gesamte Bandbreite vom Rechenzentrum bis hin zum IT Arbeitsplatz vorgenommen werden können.

Messung und Steuerung. Für die Büroumgebung gibt es seit Juni 2009 verbindliche Rahmenbedingungen zur Erhebung des Energieverbrauchs in der Bundesverwaltung. Für den Bereich der dezentralen IT ist die Erhebung auf

Basis der Daten des EU-Energy-Stars differenziert nach Alter der Geräte möglich. Ebenfalls können Daten der Deutschen Energieagentur (Dena) herangezogen werden. Hochrechnungen sind zur Gewährleistung der Vollständigkeit erlaubt.

Das Kompetenzzentrum Green IT im BVA entwickelte ein Analysemodell, welches neben der Energieeffizienz der Gebäude (inklusive der technischen Anlagen) sowie der IT-Komponenten auch die Auslastungssituation der Gebäudeinfrastrukturen und der IT-Komponenten betrachtet. Dadurch wird eine vollständige Beurteilung der RZ-Effizienz möglich.

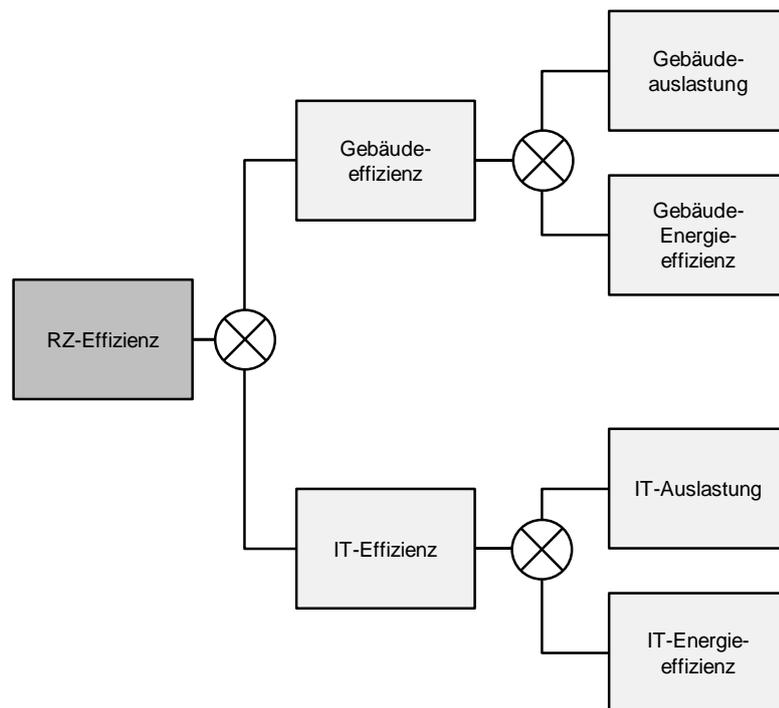


Abbildung 2: Analysemodell im Musterrechenzentrum

Das Modell ist anhand der CADE-Methodik strukturiert. Das Akronym CADE steht für „Corporate Average Data Center Efficiency“ und wurde vom Uptime Institute in Zusammenarbeit mit McKinsey&Company entwickelt und bereits vielfach erfolgreich angewendet. Bei dieser Methode wird die RZ-Effizienz aus den Bereichen Gebäude und IT-Komponenten ermittelt, was eine vollständige Betrachtung gewährleistet. Die beiden Bereiche unterteilen sich jeweils in die Aspekte Auslastungsgrad und Energieeffizienz. Im vorgestellten Modell wird auf die für CADE typische prozentuale Betrachtung der Effizienzwerte verzichtet, da diese projektspezifisch und damit untereinander nur bedingt vergleichbar sind.

Die einzelnen Bereiche werden auf nächst höherer Ebene verknüpft. Dies bedeutet, dass sich die Gebäudeeffizienz als Kombination aus der Gebäudeauslastung und der Gebäudeenergieeffizienz ergibt. Entsprechend ist die IT-Effizienz eine Kombination aus der IT-Auslastung und der IT-Energieeffizienz. Die Effizienz eines Rechenzentrums ergibt sich schließlich aus Gebäude- und IT-Effizienz. Ein Anhaltspunkt zur konkreten Ermittlung und Berechnung der einzelnen Faktoren ist in den folgenden Kapiteln illustriert.

Für eine Rechenzentrumsoptimierung sollten frühzeitig alle Beteiligten (RZ-Betrieb, Haustechnik, Haushalt sowie themenabhängig weitere Ansprechpartner) eingebunden werden, da die komplexe Verflechtung eine sorgfältige Abstimmung der verschiedenen Bereiche erfordert. In der Analysephase werden Gebäude und IT gemeinsam betrachtet und ermöglichen so eine ganzheitliche Aufnahme und Bewertung der Ausgangssituation. Die Maßnahmenauswahl richtet sich primär nach der Kosten-Nutzen-Relation. Das Vorgehen ermöglicht auch die Umsetzung einzelner, abgegrenzter Teilprojekte und schließt mit der Validierung der erreichten Einsparungen im Stromverbrauch ab. Diese wird analog zur Analysephase durchgeführt und ermöglicht darüber hinaus unmittelbar ein erneutes Durchlaufen des Zirkels zu initiieren. Die Nachhaltigkeit der Einsparung wird erreicht, wenn alle Verantwortlichen eingebunden werden und der Wertschöpfungskreislauf mehrfach durchlaufen wird.

Die RZ-Effizienz (im ursprünglichen Modell "CADE-Faktor" genannt, vgl. Abbildung 2) drückt die Leistungsfähigkeit des betrachteten Rechenzentrums bezüglich der Gebäude- und IT-Auslastung aus. Durch die multiplikative Verknüpfung der eingehenden Faktoren wird in der Regel ein auf den ersten Blick sehr niedriger Wert erreicht. Typischerweise liegt die RZ-Effizienz heutiger Rechenzentren deutlich unter 5%. Sie ergibt sich durch Multiplikation der einzelnen ermittelten Faktoren. Zur Interpretation des Wertes muss berücksichtigt werden, dass er sich durch die multiplikative Verknüpfung von vier Grundwerten ergibt, die selbst teilweise einen Zielwert haben, der deutlich unter 100% (also < 1) angesetzt wird.

Probleme des Messens. Das Darstellen und Messen von Verbrauchsgrößen in der Büroumgebung und im Rechenzentrum stellen hohe Anforderungen an die Messmethoden dar. Außerdem ist es eine Herausforderung Einsparpotenziale richtig zu erkennen, wenn lediglich zusammengefasste Messwerte betrachtet

werden. Zurzeit wird das Musterrechenzentrum als Pilot durchgeführt, um ggf. Probleme in der Anwendung aufzuzeigen.

Entsorgung. Die Entsorgung der IT-Geräte erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren. Zuerst werden die Altgeräte in einer Altgerätebörse angeboten, bei welcher Bundesbehörden und andere Drittbehörden die Geräte ersteigern können. In einem weiteren Schritt werden die restlichen Geräte in einer Zollauktion für alle Bürger angeboten. Übrige Altgeräte werden am Ende der Wertschöpfungskette entsorgt. Alternativ wurden auch Schulen mit Altgeräten ausgestattet.

3.4. Vertrieb und Kommunikation

Durch die Beratung von Behörden beim Einsatz von Informationstechnik und der Entwicklung oder Optimierung IT-gestützter Prozesse kommuniziert die BIT die Verbreitung ihrer Modelle. Das Angebot umfasst Messcoaching und Kurzdiagnosen, um kurzfristig zu analysieren und aufzuzeigen, wo Handlungsbedarf besteht, aber auch langfristige Unterstützung zum Aufbau und Effizienzsteigerung der IT-Abteilung werden präsentiert.

Durch das gesetzte Energiereduktionsziel der Bundesregierung wurde auch ein Anreiz für die einzelnen Behörden gesetzt, die verstärkt Maßnahmen nachfragen, die zur Nachhaltigkeit und Stromreduktion führen. Diese Dualität zwischen Energiereduktionsziel der Behörde und der Green IT Initiative erleichtert den Vertrieb und die Kommunikation der neu entwickelten Modelle.

4 Erkenntnisse

Der Fall BVA zeigt auf, welcher Nutzen durch ein strukturiertes Vorgehensmodell, wie dem des Wertschöpfungskreislaufs Green IT und dem Musterrechenzentrum, für die Effizienz der IT-Abteilungen geschaffen werden kann. Durch klare Berichtswege innerhalb des Modells ist das Vorgehen bis hin zur Maßnahmenumsetzung klar definiert.

- **Kompetenzaufbau durch Forschung.** Die vorrausgehende Prüfung der technischen Verfahren in der Laborumgebung und im Feldexperiment schafft Vertrauen bei den Anwendern. Durch die Kommunikation des Vorgehens und Beratung der Behörden wird

automatisch ein Anreiz geschaffen dieses Vorgehensmodell zu etablieren und umzusetzen.

- **Management of Chance.** Unter allen Mitarbeitern muss ein Bewusstsein für die Notwendigkeit von nachhaltigem Handeln und Kooperation entstehen. Es darf nicht gescheut werden die eigene Arbeitsweise zu verändern, auch wenn dies einen höheren Arbeitsaufwand fordert oder gegen den Nutzen des Einzelnen strebt. Damit Mitarbeiter diese Veränderungen akzeptieren, muss ein Management of Change stattfinden, bei denen Veränderungen schrittweise eingeführt und begleitet werden.

Als wichtigen kritischen Erfolgsfaktor bei einer öffentlichen Behörde dieser Größe ist die intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten. Die Gründung der Projektgruppe Green IT verdeutlicht das nachhaltige Engagement des Unternehmens mit dem Willen, ihre Erkenntnisse auch an seine Kunden weiterzugeben.

Vor allem das strukturierte Vorgehen innerhalb der IT, welches im Wertschöpfungskreislauf Green IT deutlich wird, hilft bei der Erfüllung übergeordneter Zielvorgaben für die gesamte Behörde. Dieses Vorgehen ermöglicht die Schaffung neuer Kompetenzen im Bereich Green IT. Durch diese Kompetenzen deckt das BVA eine neue Marktnische ab und profitiert durch seine Dienstleistung im Bereich Beratung Green IT.

Glossar:

AZR	–	Ausländerzentralregister
BIT	–	Bundesstelle für Informationstechnik
BVA	–	Bundesverwaltungsamt
Dena	–	Deutsche Energieagentur
kWh	–	Kilowattstunde
MFP	–	Multifunktionsdrucker
nPA	–	neuer Personalausweis
RZ	–	Rechenzentrum
SAN	–	Storage-Area-Network
VfB	–	Vergabestelle für Berechtigungszertifikate

Quellen:

BVA/BIT, Kompetenzzentrum Green IT, Vorgehensmodell für Green IT in Rechenzentren 2010

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