

# Erweiterung des Incident-Managements nach ITIL um ökologische Zielsetzungen

Markus Reiter, Peter Fettke, Peter Loos

Institut für Wirtschaftsinformatik  
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH  
Universitätscampus  
66123 Saarbrücken  
markus.reiter@iwi.dfki.de  
peter.fettke@iwi.dfki.de  
peter.loos@iwi.dfki.de

**Abstract:** Aufgrund ihrer Verbreitung und ihrer Akzeptanz stellen Rahmenwerke des IT-Service-Managements (ITSM) wie etwa ITIL vielversprechende Ansatzpunkte für die Verankerung von ökologischen Zielen in IT-Organisationen dar. In diesem Beitrag werden am Beispiel des Incident-Managements die Anforderungen an ein ökologisch erweitertes ITSM abgeleitet und konkrete Erweiterungskonzepte eingeführt. Die Konzepte werden im Rahmen des zugehörigen Konsortialforschungsprojekts auf ihre Eignung geprüft. Sie können sowohl für die Umsetzung ökologischer Ziele im ITSM selbst („Green for ITSM“) als auch für die Unterstützung ökologischer Ziele in den Prozessen von Kundenorganisationen zur Anwendung kommen („ITSM for Green“).

## 1 Einführung

### 1.1 Ausgangssituation

Im Bericht der Brundtland-Kommission wurde bereits 1987 eine nachhaltige Entwicklung gefordert, welche die Bedürfnisse der aktuellen Generation befriedigt, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen zu gefährden [Wc87]. Für die Wirtschaftsinformatik (WI)-Forschung wird die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bereits als neue dominant logic bezeichnet, mit welcher das vorherrschende Paradigma der Kundenorientierung um eine weitere Zieldimension ergänzt wird [WLH12]. Dies hat in jüngster Vergangenheit zur Etablierung des ökologisch motivierten Forschungsfelds „Green IS“ geführt, welches sich der Entwicklung von Verfahren für ökologisch ausgerichtete Prozesse, Organisationsstrukturen, Informationstechnik und Informationssysteme widmet. Die zugrundeliegenden ökologischen Zielsetzungen beruhen beispielsweise auf der Verbesserung der Ressourceneffizienz (Eco-Efficiency), dem gerechten Zugang zu natürlichen Ressourcen (Eco-Equity), oder ökologisch verträglich entworfenen Produkten und Dienstleistungen (Eco-Effectiveness) [WBC10]. Grundsätzlich werden zwei verschiedene Optimierungs-

ansätze unterschieden. Unter dem Stichwort „Green (for) IT“ werden diejenigen Verfahren untersucht, die eine bessere ökologische Verträglichkeit von IT zum Ziel haben, während unter dem Oberbegriff „IT for Green“ die Potentiale der IT untersucht werden, ökologische Ziele in anderen Domänen, wie beispielsweise der Logistik, zu unterstützen [Lo11].

Ein bisher kaum verfolgter Ansatzpunkt für die Ausrichtung der IT an ökologischen Zielsetzungen besteht darin, Rahmenwerke des IT-Service-Managements (ITSM) ökologisch orientiert zu erweitern. ITSM-Rahmenwerke, wie etwa ITIL oder CoBIT, sind weit verbreitet und haben sich in Theorie und Praxis etabliert. ITSM-Prozesse werden für die Erstellung von IT-Dienstleistungen benötigt, die für die Geschäftsprozesse einer Kundenorganisation bereitgestellt werden. Aus Sicht des Geschäftsprozessmanagements können ITSM-Prozesse als Support-Prozesse eingeordnet werden, welche die Effizienz und Effektivität der Kundenprozesse gewährleisten müssen. Da ITSM-Prozesse für die Steuerung von IT-Organisationen entwickelt wurden, erscheint deren Erweiterung um ökologische Zielsetzungen ein vielversprechender Ansatzpunkt, um IT-Organisationen effektiv auf ökologische Anforderungen auszurichten.

## 1.2 Forschungsziel und Untersuchungsansatz

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung von Konzepten für ein ökologisch erweitertes IT-Service-Management aus zwei Perspektiven. Zunächst sollen die Prozessmodelle des ITSM so erweitert werden, dass ökologische Ziele in den Geschäftsprozessen von Kundenorganisationen unterstützt werden (Perspektive „ITSM for Green“). Da ITSM vor allem in großen IT-Organisationen zum Einsatz kommt, soll zweitens die Ausführung der ITSM-Prozesse an sich ökologisch verträglicher gestaltet werden (Perspektive „Green for ITSM“). Die Konzepterweiterungen sollen induktiv entwickelt und zunächst am Beispiel „Incident Management“ nach ITIL V3 demonstriert werden. Der Grund für die Auswahl dieses Prozesses liegt in der Tatsache begründet, dass Incident Management der am meisten verbreitete ITSM-Prozess ist und im Regelfall als erstes implementiert wird [Og10]. Für die Herleitung der ökologischen Erweiterungen wird in dieser Arbeit der in Abbildung 1 dargestellte Untersuchungsansatz verfolgt.



Abbildung 1: Angewandter Untersuchungsansatz

Zunächst wird in Abschnitt 3 das Incident Management in einer Ist-Analyse auf eine bereits gegebene Unterstützung ökologischer Ziele für die Perspektiven „ITSM for Green“ und „Green for ITSM“ untersucht. Auf Basis dieser Analyse werden in Abschnitt 4 eine Anforderungsanalyse an ökologische Ziele durchgeführt und die passenden ökologischen Erweiterungen für die genannten Perspektiven eingeführt. In Abschnitt 5 werden diese im Rahmen des zugehörigen Konsortialforschungsprojektes validiert.

## 2 Stand der Forschung und verwandte Arbeiten

### 2.1 Ökologische Ziele in der Informationstechnik

Green IS ist aus der Zielsetzung der Nachhaltigkeit motiviert. Ökologische Zielsetzungen sind neben sozialen und ökonomischen Zielen eine Grundforderung der Nachhaltigkeit und behandeln insbesondere die Schonung des natürlichen Ökosystems. IT wird in diesem Zusammenhang als diejenige Größe betrachtet, deren Ressourcenbedarf und Emissionen vermindert werden müssen [WBC10]. Gleichzeitig kann IT zur Erhaltung der Umwelt beitragen, wenn sie beispielsweise zur Gewinnung von Umweltdaten oder zur Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl möglichst effektiver ökologischer Maßnahmen eingesetzt wird. Vor diesem Hintergrund werden unter dem Oberbegriff „Green IT“ vor allem diejenigen Ansätze erforscht, die umweltgerechten Entwurf, Produktion, Betrieb und Recycling von IT-Komponenten als Zielsetzungen verfolgen. Unter dem Begriff „IT for Green“ bzw. „Green IS“ wiederum werden Informationssysteme erforscht, die ökologische Zielsetzungen in anderen Domänen unterstützen [Lo11].

Green IS hat sich seit ca. 2007 als wahrnehmbares Forschungsfeld etabliert, obwohl erste Arbeiten, etwa zu Umweltinformationssystemen bereits deutlich länger existieren. Umfassend untersucht wurden beispielsweise Faktoren, welche die Einführung von Green IS in Organisationen begünstigen. Zu diesen gehören die Unterstützung durch das Top Management und die Bereitstellung einer ausreichenden Finanzierung, aber ebenso der Druck durch Märkte, Kunden und entsprechende Gesetze [Ch09]. Ebenso wurden der Zusammenhang zwischen Green IS und der ökologischen sowie der ökonomischen Leistungsfähigkeit einer Organisation untersucht [Ni12], sowie bestehende Mess- und Reportingmethoden um ökologisch ausgerichtete Kenngrößen erweitert. Dazu zählen beispielsweise die Einführung einer Sustainability Balanced Scorecard oder die Etablierung von Reifegradmodellen für grüne Informationstechnik [Za10]. Ebenso wurde der Einfluss der Transparenz des Energieverbrauchs auf das Nutzerverhalten erforscht, insbesondere im Kontext des Smart Metering. Es zeigte sich, dass das Nutzerverhalten durch eine verbesserte Transparenz und durch den Vergleich mit Referenzgruppen zu verminderten Ressourcenverbräuchen angeregt werden kann [LSL11]. Von Relevanz sind außerdem Outsourcing-Szenarien, die aktuell auf Basis von Cloud-Lösungen für ein umweltorientiertes Kapazitätsmanagement zur Anwendung kommen [DH12]. Optimierungsmaßnahmen, die vor allem auf den Energieverbrauch in Rechenzentren abzielen und als Green-IT-Maßnahmen im engeren Sinne klassifiziert werden können, umfassen vor allem die Konsolidierung und Virtualisierung von Servern, die Anpassung von Klimatisierungsmaßnahmen, sowie die Beschaffung energieeffizienter Hardware [HS10].

Allgemeiner ausgerichtete Arbeiten führen die genannten Einzelmaßnahmen auf generelle ökologische Zielsetzungen zurück. So besteht beispielsweise Konsens, dass Green-IS-Maßnahmen auf die Konstrukte eco-efficiency, eco-effectiveness und eco-equity zurückgeführt werden können [WBC10]. Eco-Efficiency bezeichnet die Bereitstellung gegebener Produktionsmengen mit möglichst geringem Ressourcenverbrauch und ist somit deckungsgleich mit einer ökonomisch motivierten Kostenreduktion. Eco-Effectiveness bezeichnet die Fokussierung auf ökologisch verträgliche Produkte und Dienstleistungen

und wird als effektiver in der Umsetzung nachhaltiger Zielsetzungen bewertet [WBC10]. Eco-Equity adressiert die soziale Komponente, im Sinne eines gerechten Zugangs aller Menschen und Generationen zu natürlichen Ressourcen [WBC10]. Eine weitere theoretische Fundierung von Green IS besteht in der auf Ökologie ausgerichteten Erweiterung der Resource-Based View of the Firm [Ha95]. In dieser Arbeit werden drei grundsätzliche Zielsetzungen beschrieben, die zu einer verbesserten ökologischen Ausrichtung einer Organisation verfolgt werden können: pollution prevention, product stewardship und sustainable development. Pollution Prevention adressiert die Verringerung von Emissionen und Abfällen und soll analog zur Eco-Efficiency durch Effizienzgewinne erreicht werden. Product Stewardship steht hingegen für ein ökologisch orientiertes Produktdesign und ist somit eng verwandt mit dem Konzept der Eco-Effectiveness. Sustainable Development wiederum widmet sich der absoluten Reduktion des Verbrauchs von Rohstoffen, beispielsweise aufgrund einer Nachfragereduktion oder der Substitution von Materialien durch nachwachsende Rohstoffe und kann daher mit Eco-Equity in Beziehung gesetzt werden.

Neben der theoretischen Fundierung der Einzelmaßnahmen kommt auch der Entwicklung von ökologisch orientierten Governance-Strukturen eine entscheidende Bedeutung für die Berücksichtigung von ökologischen Zielen in der IT zu. So schlägt [Sc09] das Konzept eines nachhaltigen Informationsmanagements vor, welches wiederum von der Resource-Based View of the Firm abgeleitet wurde. [Er09] strukturieren Green-IT-Maßnahmen anhand der Wertschöpfungskette des Informationsmanagements und gliedern diese anhand der Kategorien Source, Make, Deliver, Return und Organizational Issues. Ein weiterer Strukturierungsansatz wird in [Bu11] vorgeschlagen, welcher Green IS gemäß der Kategorien People, Energy Efficiency, Dematerialisation, Waste and Recycling, sowie Green Operations unterteilt. Eine Strukturierung anhand eines ITSM-Rahmenwerks wurde nach aktuellem Kenntnisstand bisher nicht vorgenommen.

## 2.2 Ökologische Ziele im IT-Service-Management

IT-Service-Management (ITSM) wurde ursprünglich entwickelt, um einen Governance-Rahmen für kunden- und prozessorientierte IT-Organisationen bereitzustellen [Ga09]. Die primäre Zielsetzung ist es, IT-Services konsequent an Kunden- und Marktbedürfnissen auszurichten und diese prozessorientiert zu steuern. Bekannte Rahmenwerke für ITSM sind beispielsweise die Control Objectives for Information and Related Technology (CoBiT), Microsoft Operations Framework (MOF), IBM IT Process Model (ITPM), HP IT Service Management Reference Model (HP ITSM), sowie die IT Infrastructure Library (ITIL). ITIL wurde durch das britische Office of Government Commerce (OGC) konzipiert, um die Leistung von öffentlichen Rechenzentren zu verbessern und hat sich als das am meisten akzeptierte ITSM-Rahmenwerk weltweit etabliert. In ITIL wird analog zum Geschäftsprozessmanagement ein qualitätsorientiertes Lebenszyklusmodell für das ganzheitliche Management von IT-Organisationen definiert. Dieses besteht aus den Phasen Service Strategy, Service Design, Service Transformation, Service Operation und Continual Service Improvement. Die fünf Phasen werden weiter in 26 Prozesse gegliedert, welche unter anderem Incident Management, Service Level Management, Change Management und Capacity Management umfassen [Og10].

ITIL wurde bereits als Ansatzpunkt für die Einführung von ökologischen Erweiterungen diskutiert. In [DH11] wurde die Relevanz von ITIL als Ansatzpunkt für Green-IT-Initiativen bestätigt und Vorschläge für die Ergänzung der genannten fünf Phasen unterbreitet. In [RFL12] wurden im Rahmen einer qualitativ ausgerichteten Analyse die Potentiale aller 26 ITIL-Prozesse in Bezug auf ihr ökologisches Potential untersucht und bewertet. Die größten Potentiale bestanden vor allem für die Prozesse Service Level Management, Capacity Management, Availability Management, IT Service Continuity Management, Event Management, Problem Management, Service Reporting und Incident Management. In [ZE08] wird das Erweiterungspotential des ITSM im Hinblick auf ökologische Ziele vor allem in der Einführung einer Sustainability Balanced Scorecard und der Integration ökologisch orientierter IT-Reifegradmodelle gesehen.

### **3 Ist-Analyse der Unterstützung ökologischer Ziele durch das Incident Management**

#### **3.1 Beschreibung des Incident-Managements nach ITIL V3**

In ITIL wird der Begriff des Incidents definiert als „an unplanned interruption to an IT service or reduction in the quality of an IT service. Failure of a configuration item that has not yet impacted service is also an incident, for example failure of one disk from a mirror set“ [Og10]. Der Incident Management-Prozess wiederum wird recht kurz definiert als „the process for dealing with all incidents“ [Og10].

Der Prozess für das Incident Management (IM) ist gut strukturiert umfasst im Wesentlichen die Schritte Incident Identification, Incident Logging, Incident Categorization, Incident Prioritization, Initial Diagnosis, Incident Escalation, Investigation and Diagnosis, Resolution and Recovery, sowie Incident Closure. Wesentliche Schnittstellen bestehen zu Problem Management, Event Management, Service Desk und Change Management. Wichtig ist außerdem die Unterscheidung zwischen nicht-schwerwiegenden Incidents und schwerwiegenden Incidents, die in einem separaten Teilprozess behandelt werden. Weiterhin beschreibt das ITIL-Framework Umfang und Richtlinien für den Incident-Management-Prozess, Erfolgsfaktoren, Metriken, sowie die Schnittstellen zu anderen ITSM-Prozessen. Typische Unterziele des Incident-Managements sind die Gesamtzahl der Incidents, die Kosten pro Incident, die benötigte Zeit für die Lösung, die Anzahl der schwerwiegenden Incidents, sowie die Anzahl der fehlerhaft eingestuft Incidents [Og10].

Der Prozess des Incident-Managements mit seinen Schnittstellen ist in Abbildung 2 in EPK-Notation dargestellt. Dabei wurden die oben genannten wesentlichen Funktionen des Prozesses mit einzelnen Ziffern versehen, welche für die in den Folgeabschnitten durchgeführte Analyse als Referenz dienen.

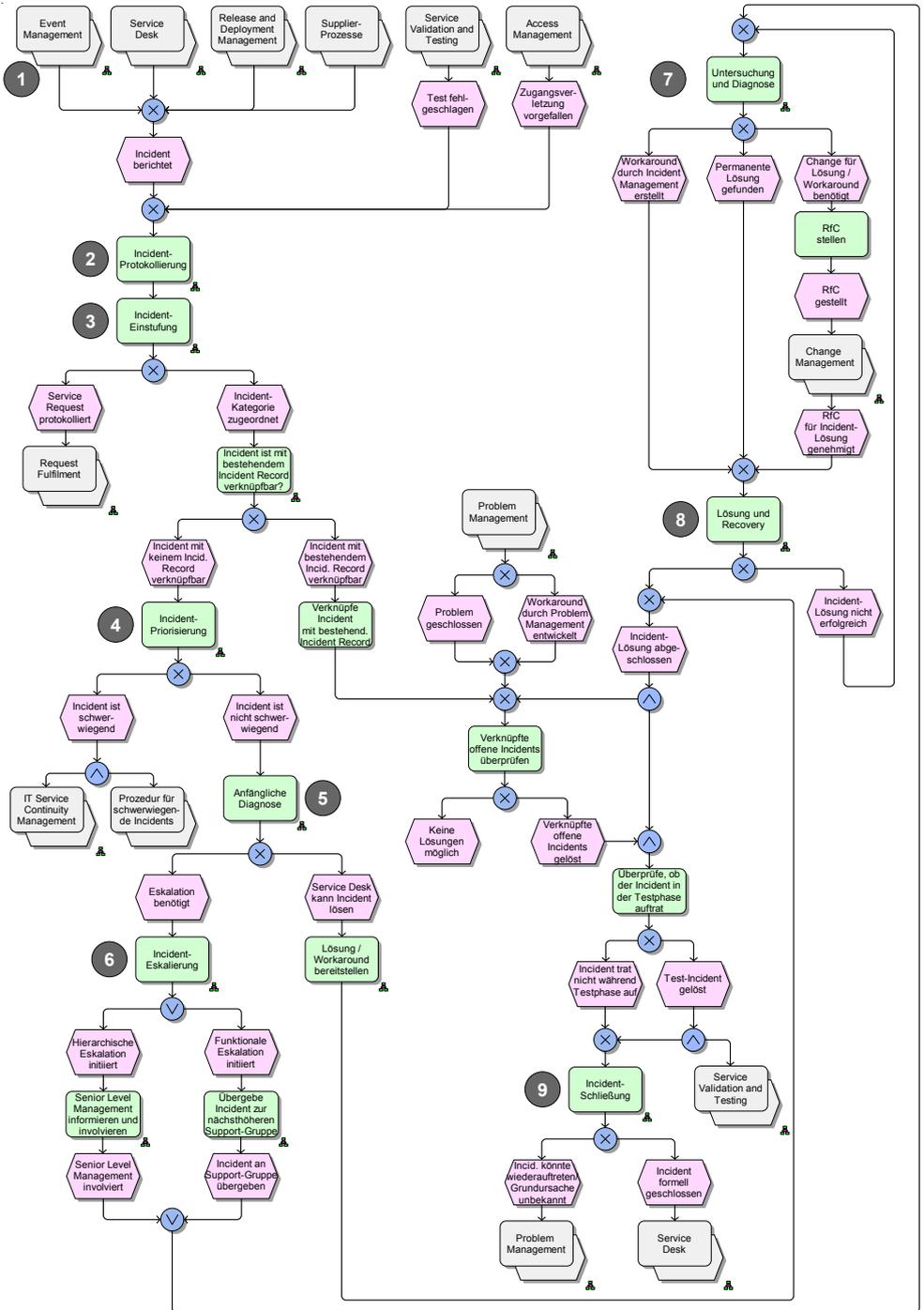


Abbildung 2: Incident-Management-Prozess in EPK-Notation, abgeleitet aus [Sa07] und [Og10]

### 3.2 Unterstützung ökologischer Ziele aus der Perspektive „ITSM for Green“

Die Unterstützung ökologischer Ziele aus der Perspektive „ITSM for Green“ soll anhand der in Abschnitt 2 eingeführten Kriterien Eco-Efficiency, Eco-Effectiveness und Eco-Equity vorgenommen werden. Eco-Efficiency bedingt die Unterstützung von Effizienzzielen durch das Incident Management. Aufgrund der Definition des Incidents ist allerdings ersichtlich, dass Incidents nur im Falle eines Performance- oder Verfügbarkeitsproblems eines IT-Services ausgelöst werden, nicht aber aufgrund von Ressourcenineffizienzen, zu hohem Energieverbrauch oder aufgrund von Emissionen, die durch die Ausführung des IT-Services verursacht wurden. Aus diesem Grund unterstützt Incident Management in seiner aktuellen Ausprägung weder die Vermeidung von Emissionen, noch die Unterstützung von Effizienzzielen in den zugrundeliegenden Geschäftsprozessen. Aus Sicht der Eco-Effectiveness muss das Incident Management den grundsätzlich ökologisch ausgerichteten Entwurf von Produkten und Dienstleistungen unterstützen. Dies kann allerdings allein durch das Konzept des Incidents nicht geleistet werden, sondern muss vielmehr in Verbindung mit weiteren ITIL-Prozessen, wie etwa Service Offering Portfolio und Service Level Management umgesetzt werden. Eco-Equity ist ebenso nicht durch Incident Management abgedeckt, da Incidents beispielsweise nicht an den ungleichmäßigen Zugang zu natürlichen Ressourcen gekoppelt sind. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Incident Management durch die Überwachung der ökonomischen Performance und der Verfügbarkeit der zugrundeliegenden Geschäftsprozesse geprägt ist und ökologische Zielsetzungen in der Perspektive „ITSM for Green“ bisher nicht berücksichtigt wurden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Unterstützung der Perspektive „ITSM for Green“ durch das Incident Management

<b>Dimension</b>	<b>Unterstützung</b>
Eco-Efficiency	Nein, nur Performance und Verfügbarkeit werden unterstützt
Eco-Effectiveness	Keine Unterstützung ökologischer Service-Designs
Eco-Equity	Keine Überwachung einer gerechten Ressourcennutzung

### 3.3 Unterstützung ökologischer Ziele aus der Perspektive „Green for ITSM“

Es wird angenommen, dass der Ressourcenverbrauch des Incident-Managements aus der Sicht einer IT-Organisation relevant ist, da Incident Management vergleichsweise oft implementiert wird, schnelle Reaktionen erfordert und oft durchlaufen wird. Hierdurch lässt sich die Berücksichtigung der Perspektive „Green for ITSM“ für das Incident Managements begründen und wird im Rahmen dieser Arbeit anhand einer qualitativen Analyse durchgeführt. Die Analyse basiert auf einer ressourcenorientierten Charakterisierung der einzelnen Prozessfunktionen des Incident-Managements anhand der ökologischen Zielsetzung Eco-Efficiency. Diese wurde durch die Parameter Energiebedarf, Materialeinsatz und Emissionen weiter konkretisiert. Der Energiebedarf bezeichnet in diesem Zusammenhang die Menge der durch das Incident Management konsumierten Primärenergie. Materialeinsatz bezeichnet die Menge der für die Durchführung einer Prozessinstanz benötigten Rohmaterialien, während Emissionen die Menge an Schad- und Reststoffen bezeichnen, die während der Incident-Bearbeitung entstehen. Incident Management verbraucht Energie aufgrund der eingesetzten Informationstechnik (Moni-

toringtools, Ticketsysteme). Darüber hinaus entsteht insbesondere während der Lösung des Incidents Energie- und Materialbedarf durch Reiseaufwand und Reparaturen. Der enge Kontakt zum Kunden bedingt einen hohen Kommunikationsbedarf, der wiederum durch entsprechende IT-Infrastruktur unterstützt werden muss. Für Emissionen wird angenommen, dass diese in direkter Abhängigkeit zu Energie- und Materialeinsatz stehen. Die Bewertung des Incident-Management-Prozesses wird anhand der Kriterien hoch (+), mittel (o) und niedrig (-) vorgenommen (Tabelle 2). Die Ziffern vor den einzelnen Prozessfunktionen referenzieren dabei auf die in Abbildung 2 eingeführten Ziffern im Prozessmodell.

Tabelle 2: Unterstützung der Perspektive „Green for ITSM“ im Incident Management

<b>Prozessfunktion nach ITIL V3</b> - Kurzerläuterung	<b>Energie- bedarf</b>	<b>Material- einsatz</b>	<b>Emissi- onen</b>
<b>1</b> Incident identification - Incidents lösen, bevor sie bemerkt werden	-	-	-
<b>2</b> Incident logging - Incidents erfassen und mit Zeitstempel versehen	-	-	-
<b>3</b> Incident categorization - Incident schnell und korrekt kategorisieren	-	-	-
<b>4</b> Incident prioritization - Priorisierung auf Basis von Dringlichkeit und Schweregrad	-	-	-
<b>5</b> Initial diagnosis - erste Diagnose durch den Service Desk - Problem lösen, solange der Kunde noch am Telefon ist	o	o	o
<b>6</b> Incident escalation - Incident weiterleiten, wenn Lösung nicht möglich - Kunden stets über alle Schritte informieren	o	o	o
<b>7</b> Investigation and diagnosis - verschiedene Teams stellen eine detaillierte Diagnose	o	o	o
<b>8</b> Resolution and recovery - Lösung finden, anwenden und testen	+	+	+
<b>9</b> Incident closure - Sicherstellen, dass der Kunde zufrieden und das Problem gelöst ist	-	-	-

Legende: Bedarf bzw. Emissionen sind hoch (+), mittel (o), oder niedrig (-)

### 3.4 Zwischenfazit zum Incident Management

Incident Management unterstützt explizit keine ökologische Orientierung. Dies gilt sowohl für die Perspektive „ITSM for Green“, als auch für die Perspektive „Green for ITSM“. Vor allem aufgrund der mangelnden Unterstützung der Zielsetzungen Eco-Efficiency, Eco-Effectiveness und Eco-Equity muss die Berücksichtigung ökologischer Ziele im Incident Management als nicht gegeben beurteilt werden. Eine Erweiterung des Incident-Managements zur Unterstützung dieser Ziele in den Geschäftsprozessen einer Kundenorganisation ist somit die primäre Zielsetzung aus der Perspektive „ITSM for Green“. Als Sekundärziel sollte die Reduktion des Ressourcenverbrauchs und der Emissionen des Incident-Managements aus der Perspektive „Green for ITSM“ verfolgt werden.

## 4 Sollkonzept für ein ökologisch erweitertes Incident Management

### 4.1 Anforderungen an ein ökologisch erweitertes Incident Management

Die Anforderungen an ein ökologisch erweitertes Incident Management lassen sich bereits aus den in Abschnitt 2.1 dargestellten Forschungsansätzen zu Green IS ableiten. Dazu genügt die Betrachtung der Ziele Eco-Efficiency, Eco-Effectiveness und Eco-Equity. Oberste Zielsetzung bleibt die Umsetzung des Konzepts der Nachhaltigkeit, welches die Erhaltung des aktuellen Wohlstandsniveaus für die aktuellen und künftigen Generationen fordert. Aus ökologischer Sicht folgt aus dieser Zielsetzung die Erhaltung des natürlichen Ökosystems, welche letztlich die Erhaltung aller Ressourcen bedingt. Da Ressourcen wiederum in erneuerbare und nicht-erneuerbare Ressourcen unterschieden werden können, sollte das primäre Ziel die ausschließliche Nutzung von erneuerbaren Ressourcen sein, d. h. von Ressourcen, die sich ebenso schnell erneuern, wie sie verbraucht werden. Nicht-Erneuerbare Ressourcen sind somit möglichst vollständig durch erneuerbare Ressourcen zu substituieren (Zielsetzung 1). Sofern eine vollständige Substitution nicht möglich ist, beispielsweise weil die zugrundeliegenden Produktionstechnologien nicht verfügbar sind, muss die Reichweite nicht-erneuerbarer Ressourcen erhöht werden (Zielsetzung 2). Dies kann durch eine Reduktion des absoluten Verbrauchs der entsprechenden Ressource erreicht werden, was wiederum durch die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz umgesetzt werden kann (Zielsetzung 2a). Solange allerdings eine mögliche Nachfragesteigerung nach Ressourcen potentielle Effizienzgewinne überkompensiert, sind diese für sich gesehen nicht ausreichend. Aus diesem Grund müssen Effizienzmaßnahmen mit Maßnahmen zur Nachfragedämpfung gekoppelt werden (Zielsetzung 2b). Die genannten Zielsetzungen gehen somit konform mit Vorschlägen aus der Green-IS-Forschung, in welcher beispielsweise die Ziele (Energie-)Effizienz, Dematerialisierung, Recycling und Green Operations genannt werden [Bu11]. Nachfragereduktion und Effizienz werden ebenso in [Ha95] als effektiv zur Umsetzung ökologischer Ziele bewertet, während [PL95] für die gleichberechtigte Umsetzung von ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen durch die Erhöhung der Ressourceneffizienz plädieren. Die vorgenommene Anforderungsanalyse an ein ökologisch erweitertes Incident Management ist in Abbildung 3 zusammenfassend dargestellt.

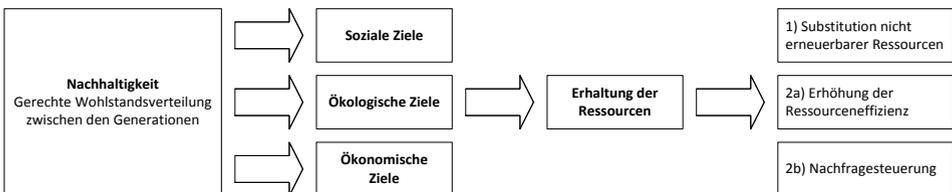


Abbildung 3: Übergeordnete Zielsetzungen eines ökologisch erweiterten Incident-Managements

Dem Ziel 2a), Ressourceneffizienz, können bestehende Maßnahmen zur Berücksichtigung ökologischer Ziele zugeordnet werden, wie beispielsweise die Konsolidierung und Virtualisierung von Servern oder der energieeffiziente Entwurf von Hardware. Outsourcing-Szenarien können als Beispiel für Ziel 2b) genannt werden, während Ziel 1 durch

den Wechsel zu einer Energieversorgung auf Basis von regenerativen Energiequellen umgesetzt werden kann.

## 4.2 Erweiterungen für die Perspektive „ITSM for Green“

Aufgrund der Ausrichtung des Incident-Managements auf eine schnelle Reaktion bei der Überschreitung vorher festgesetzter Schwellwerte erscheint vor allem eine Fokussierung auf ökologisch relevante Ereignisse sinnvoll. Unter der Voraussetzung, dass Ressourceneffizienz als Überwachungsgröße vereinbart wird, stellt das Incident Management bereits die notwendigen Strukturen bereit, um zeitnah auf Ineffizienzen oder einen unerwarteten Schadstoffausstoß im zugrundeliegenden Geschäftsprozess reagieren zu können. Aus Perspektive des Gesamtprozesses soll daher ein entsprechender Incident-Typ definiert werden, der analog eines Major Incidents in einem eigenen Teilprozess bearbeitet werden sollte. Die Prozessfunktion „Incident Einstufung“ liefert künftig „Ressourceneffizienz gefährdet“ als neue Incident-Kategorie. Die Lösung von solchen „grünen“ Incidents benötigt dann wiederum passende Funktionen, mit denen die festgestellte Ausnahmesituation behoben werden kann. Die Funktionserweiterungen werden an die Oberziele 1) Substitution, 2a) Ressourceneffizienz und 2b) Nachfragesteuerung gekoppelt. Die Energieversorgung kann auf regenerative Energiequellen umgestellt (Ziel 1) oder die Dienstleistungserbringung verzögert werden, wenn die Auslastung der IT-Hardware zu hoch ist und diese in einem ineffizienten Lastbereich betrieben wird (Ziel 2a). Ebenso können nicht benötigte Services abgeschaltet, oder das Nutzerverhalten mit Hilfe von Incentive-Mechanismen belohnt, bzw. belastet werden (Ziel 2b). Die Funktionsübersicht eines ökologisch erweiterten Incident-Managements ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Erweiterung des Incident-Managements aus der Perspektive „ITSM for Green“

<b>Konzepterweiterung</b>	<b>Beschreibung (unterstützte Zielsetzung)</b>
Green Incident	Verankerung ökologischer Ziele in einem Grundkonzept des IT-Service-Managements (Zielsetzung 1)
Verwendung erneuerbarer Energiequellen	Incidents werden ausgelöst, wenn der zugrundeliegende Geschäftsprozess Energie aus nicht erneuerbaren Ressourcen bezieht (Zielsetzung 1)
Verzögerte Dienstleistungserstellung	Die Ausführung einer Dienstleistung wird verzögert, um eine bessere Auslastung der zugrundeliegenden Ressourcen zu erreichen (Zielsetzung 2a)
Incentive-Mechanismen	Die absolute Nachfrage wird durch Nachfragesteuerung gesteuert (Zielsetzung 2b)

Da ITIL als ein Rahmenwerk von ineinandergreifenden Prozessen entworfen wurde, müssen die genannten Maßnahmen durch eine Erweiterung des Prozesskontexts des Incident-Managements begleitet werden. Eine wesentliche Voraussetzung bildet dabei eine nahtlose Integration der Perspektive „ITSM for Green“ in die Prozesse Service Offering Portfolio, Service Level Management, Event Management, Problem Management und Service Reporting.

### 4.3 Erweiterungen für die Perspektive „Green for ITSM“

Basis für die ökologisch orientierte Erweiterung des Incident-Managements ist eine Korrelation zwischen der in Tabelle 2 vorgenommenen Charakterisierung der einzelnen Prozessfunktionen und von passenden Maßnahmen zur Reduktion des Ressourcenbedarfs. Gemäß der Anforderungsanalyse aus Abschnitt 4.1 sollen diese der Unterstützung der Oberziele Eco-Efficiency, Eco-Effectiveness und Eco-Equity genügen. Aus Sicht der Eco-Efficiency ist der Einsatz von Energie und Material für eine gegebene Menge von Incidents zu vermindern (Zielsetzung 2a). Dies kann beispielsweise durch die Zusammenlegung von Incidents (sofern durch SLA erlaubt), die Verkürzung von Anfahrtswegen oder die Substitution von Reisetätigkeiten durch Remote-Behebung erreicht werden. Eco-Effectiveness kann für das Incident-Management beispielsweise durch eine Reduktion der Gesamtzahl von Incidents erreicht werden (Zielsetzung 2b). Da dies allerdings die Mitwirkung des Kunden erfordert und somit die Geschäftsprozesse des Kunden betrifft, ist diese Maßnahme eher der Perspektive „ITSM for Green“ zuzuordnen. Folglich ist die Zielsetzung Eco-Effectiveness für die Perspektive „Green for ITSM“ nur schwierig umsetzbar. Für Eco-Equity gilt, dass das Incident Management möglichst mit Hilfe erneuerbarer Ressourcen durchgeführt werden sollte (Zielsetzung 1). Dies bedingt die Verwendung regenerativer Energiequellen für die benötigte (IT-)Infrastruktur bzw. die verwendeten Transportmittel, oder ein ressourceneffizientes Logistikmanagement für Ersatzteile. Die Eignung der genannten Maßnahmen für die einzelnen Prozessfunktionen des Incident-Managements ist in Tabelle 4 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: Erweiterung des Incident-Managements aus der Perspektive „Green for ITSM“

Prozessfunktion nach ITIL V3 - Kurzerläuterung	Energie- bedarf	Material- einsatz	Emissi- onen	Reise- aufwand vermin- dern	Regene- rative Energie- quellen	Logistik- manage- ment
1 Incident identification	-	-	-	o	-	-
2 Incident logging	-	-	-	o	-	-
3 Incident categorization	-	-	-	o	-	-
4 Incident prioritization	-	-	-	o	-	-
5 Initial diagnosis	o	o	-	o	-	o
6 Incident escalation	o	o	o	o	-	o
7 Investigation and diagnosis	o	o	o	+	-	o
8 Resolution and recovery	+	+	+	+	+	+
9 Incident closure	-	-	-	o	-	-

Legende: Bedarf bzw. Emissionen hoch (+), mittel (o), oder niedrig (-) /  
Maßnahme gut geeignet (+), teilweise geeignet (o), nicht geeignet (-)

Neben den drei genannten Maßnahmen wird die Einführung eines Kontrollprozesses vorgeschlagen, der nach dem Prinzip eines Regelkreises die Ausführung des Incident-Management-Prozesses überwacht. Ein Beispiel für einen solchen Prozess ist in Abbildung 4 dargestellt. Darin wird eine beliebige Prozessinstanz eines Incident-Management-Prozesses auf die Anwendung der genannten Maßnahmen „Reiseaufwand vermindern“, „Nutzung regenerativer Energiequellen“ und „Logistikmanagement“ hin überprüft und deren Auslösung veranlasst.

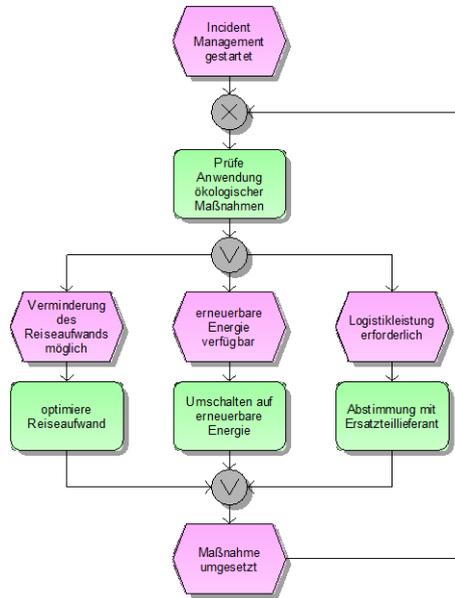


Abbildung 4: ökologisch ausgerichteter Kontrollprozess für das Incident Management

## 5 Validierung der Ergebnisse

Die Effektivität der genannten Maßnahmen muss im Hinblick auf die in Abschnitt 4.1 formulierten Anforderungen an ein ökologisch erweitertes Incident Management validiert werden. Im besten Fall kann dies durch die direkte Messung des zunehmenden Einsatzes von erneuerbaren Ressourcen (Zielsetzung 1) bzw. der Verminderung des Einsatzes nicht-erneuerbarer Ressourcen (Zielsetzung 2) erreicht werden. Da die Messung des Ressourcenverbrauchs nur an der zugrundeliegenden Infrastruktur möglich ist, sind grundlegende Zuordnungsprobleme zu lösen. So muss zum einen eine Zuordnung von Energieverbrauch, Materialverbrauch und Emissionen zu dem jeweiligen Geschäftsprozess erfolgen. Darüber hinaus sind indirekte Ressourcen, wie etwa der Energieverbrauch von Klimatisierungen in Rechenzentren, auf die entsprechenden Verbraucher umzulegen, was die Einführung entsprechender Umlageverfahren voraussetzt.

Um im Vorfeld einer quantitativen Beurteilung eine grundsätzliche Verifikation der ökologischen Konzepterweiterungen zu erreichen, wurden diese in Aussagenform Pro-

zessexperten mit ITIL-Zertifizierung aus dem zugehörigen Konsortialforschungsprojekt zur Beurteilung vorgelegt. So sollten die Experten beispielsweise anhand der Aussage *„Incident Management kann zur Behandlung ökologischer Grenzwertüberschreitungen in Kundenprozessen eingesetzt werden“* beurteilen, ob das Konzept des grünen Incidents generell für die Umsetzung von ökologischen Zielen in Kundenorganisationen geeignet ist. Insgesamt wurden 19 verschiedene Aussagen formuliert, mit denen die in den jeweiligen Perspektiven „Green for ITSM“ und „ITSM for Green“ eingeführten Konzepte und Maßnahmen auf ihre Bedeutung geprüft wurden.

Für die Perspektive „ITSM for Green“ wurde dem Konzept des „grünen Incidents“ eine gleichhohe Bedeutung gegenüber konventionellen Incidents zugesprochen, welche reine Verfügbarkeits- und Performanceprobleme behandeln. Die Experten schätzten das Incident Management als Kontrollprozess ein, mit dessen Hilfe auf die Abweichung beliebiger Grenzwerte reagiert werden kann. Ebenso kann mit Hilfe von grünen Incidents das Bewusstsein für ökologische Ziele in IT-Organisationen und in Kundenorganisationen verstärkt werden. Im Vergleich sehen die Experten allerdings eine geringere, aber dennoch ausreichende Effektivität des Konzeptes für Kundenorganisationen gegenüber IT-Organisationen. Grüne Incidents sollen vor allem im Falle einer zu hohen Ressourcennutzung und bei suboptimaler Auslastung von IT-Ressourcen ausgelöst werden. Die (unerwünschte) Verwendung nicht-erneuerbarer Energien konnte allerdings nicht als Auslöser für grüne Incidents bestätigt werden. In Bezug auf die vorgeschlagenen Maßnahmen waren vor allem die Verzögerung in der Leistungserstellung und die Verwendung von progressiven Tarifen von potentiell hoher Bedeutung. In Bezug auf die konkrete Gestaltung des Prozesses eines grünen Incident-Managements waren sich die Experten einig, dass grüne Incidents niedriger priorisiert sein sollten als konventionelle Incidents. Die Frage, ob grünes Incident Management in einem separaten Teilprozess bearbeitet werden sollte, konnte nicht abschließend beantwortet werden. Ebenso offen blieb die Notwendigkeit einer Vereinbarung von grünen Service Level Agreements als zwingende Voraussetzung für ein grünes Incident Management.

Für die Perspektive „Green for ITSM“ blieb zunächst offen, ob Incident Management tatsächlich als Kontrollprozess für die Umsetzung ökologischer Ziele in anderen ITSM-Prozessen eingesetzt werden kann. Ebenso blieb offen, ob die IT-Infrastruktur des Incident-Managements mit erneuerbaren Energien betrieben werden kann. Konsens herrschte wiederum bei der Eignung des grünen Incidents, ein verbessertes Bewusstsein für ökologische Ziele in IT-Organisationen zu schaffen. Einigkeit herrschte außerdem darüber, dass das Incident Management die meisten Ressourcen während der Problemlösung verbraucht. In Bezug auf die vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen waren daher die Zusammenlegung von Reiseaufwänden mit anderen Tätigkeiten, sowie eine enge Abstimmung mit dem Logistiker für das Ersatzteilmanagement von Bedeutung.

## **6 Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick**

Die vorliegende Arbeit liefert aus mehreren Gründen einen Beitrag zur aktuellen Green-IS-Forschung. Ausgehend vom Prinzip der Nachhaltigkeit wird gezeigt, wie sich Anforderungen an ein ökologisch erweitertes ITSM aus den ökologischen Zielen Eco-

Efficiency, Eco-Effectiveness und Eco-Equity ableiten lassen. Nachdem die Analyse des Incident-Managements im Hinblick auf die Unterstützung ökologischer Ziele keine Ergebnisse brachte, wurden zunächst für die Perspektive „ITSM for Green“ Erweiterungen eingeführt, mit deren Hilfe ökologische Ziele in Anwendungsprozessen überwacht und ökologisch ausgerichtete Maßnahmen eingeleitet werden können. Besonders geeignet ist das Konzept des grünen Incidents, um ein Bewusstsein für ökologische Ziele in IT-Organisationen zu schaffen. Darüber hinaus können Kundenorganisationen durch verzögerte Leistungserstellung und angepasste Tarifsysteme ökologischer ausgerichtet werden. Weiter untersucht werden muss in diesem Zusammenhang die Beziehung zwischen dem Incident Management und anderen ITIL-Prozessen, wie etwa Service Level Management oder Service Reporting. Ebenso sollte die Einführung eines separaten Energiemanagementprozesses in Betracht gezogen werden.

Für die Perspektive „Green for ITSM“ wurde das Incident Management als ein beliebiger Geschäftsprozess betrachtet und exemplarisch mit Hilfe von drei Maßnahmen optimiert. Es zeigte sich, dass die Optimierungsmaßnahmen zum einen von der Art und dem Umfang der in Anspruch genommenen Ressourcen abhängen. Darüber hinaus sollte die Anwendung dieser Maßnahmen durch einen Kontrollprozess überwacht werden, der dieselbe Funktionsweise besitzen sollte wie das Incident Management aus der Perspektive seiner Kundengeschäftsprozesse. Somit stellt sich die Frage, in wie fern eine Unterscheidung der Perspektiven „Green for ITSM“ und „ITSM for Green“ beibehalten werden muss. Mit Incident Management steht bereits ein bewährter Kontrollprozess zur Verfügung, der um die notwendigen Überwachungsgrößen, sowie um darauf abgestimmte Lösungsmaßnahmen ergänzt werden kann. Ein wesentliches Potential zur Weiterentwicklung ist die Umstellung des bisher qualitativen Ansatzes auf quantitativ belastbare Erweiterungen. Dazu ist der Ressourcenverbrauch von Geschäftsprozessen und Incident Management zu messen und der Beitrag jeder einzelnen Maßnahme zu bewerten. Auf dieser Basis lässt sich eine verbesserte Auswahl der passenden Maßnahmen und eine verbesserte Validierung der in diesem Beitrag eingeführten Konzepte erreichen.

## 7 Literaturverzeichnis

- [Wc87] World Commission on Environment and Development: Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Abgerufen am 11.07.2011.
- [WLH12] Watson, R. T.; Lind, M.; Haraldson, S.: The Emergence of Sustainability as the New Dominant Logic: Implications for Information Systems. In (Pries-Heje, J.; Chiasson, M.; Wareham, J.; Busquets, X.; Valor, J.; Seiber, S., Hrsg.): Proceedings of the 33rd Int. Conf. on Information Systems (ICIS 2012). AIS Electronic Library, 2012; Paper 4. <http://aisel.aisnet.org/icis2012/proceedings/GreenIS/4/>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [WBC10] Watson, R. T.; Boudreau, M.-C.; Chen, A. J.: Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community. *MIS Quarterly* 34(1), 2010; S. 23-38.
- [Lo11] Loos, P. et.al.: Green IT: Ein Thema für die Wirtschaftsinformatik? *Wirtschaftsinformatik* 53(4), 2011; S. 239-247.
- [Og10] Office of Government Commerce: ITIL – Service Operation. TSO Information & Publishing Solutions, Norwich, 2010.

- [Ch09] Chen, A. J. et.al.: Organizational Adoption of Green IS & IT: An Institutional Perspective. In (Nunamaker Jr., J.F.; Currie, W.L., Hrsg.): Proceedings of the 30th Int. Conf. on Information Systems (ICIS 2009). AIS Electronic Library, 2009; Paper 142. <http://aisel.aisnet.org/icis2009/142>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [Ni12] Nishant, R. et.al.: Does Environmental Performance Affect Organizational Performance? Evidence from Green IT Organizations. In (Galletta, D.F.; Liang, T.-P., Hrsg.): Proceedings of the 33rd Int. Conf. on Information Systems (ICIS 2012). AIS Electronic Library, 2012; Paper 6. <http://aisel.aisnet.org/icis2012/proceedings/GreenIS/6/>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [Za10] Zarnekow, R. et.al.: Planungs- und Steuerungskonzepte eines nachhaltigen Informationsmanagements. <http://bit.ly/dPVmC5>. Abgerufen am 16.03.2012.
- [LSL11] Looock, C.-M.; Staake, T.; Landwehr, J. R.: Green IS Design and Energy Conservation: An Empirical Investigation of Social Normative Feedback. In (Galletta, D.F.; Liang, T.-P., Hrsg.): Proceedings of the 32nd Int. Conf. on Information Systems (ICIS 2011). AIS Electronic Library, 2011; Paper 10. <http://aisel.aisnet.org/icis2011/proceedings/human-behavior/10/>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [DH12] Dorsch, C.; Häckel, B.: Matching Economic Efficiency and Environmental Sustainability: The Potential of Exchanging Excess Capacity in Cloud Service Environments. In (Galletta, D.F.; Liang, T.-P., Hrsg.): Proceedings of the 33rd Int. Conf. on Information Systems (ICIS 2012) AIS Electronic Library, 2012; Paper 10. <http://aisel.aisnet.org/icis2012/proceedings/GreenIS/10/>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [HS10] Hintemann, R.; Skurk, H.: Energieeffizienz im Rechenzentrum. In (Lampe, F., Hrsg.): Green-IT, Virtualisierung und Thin Clients – Mit neuen IT-Technologien Energieeffizienz erreichen, die Umwelt schonen und Kosten sparen. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010; S. 19-56.
- [Ha95] Hart, S. L.: A Natural-Resource-Based View of the Firm. *The Academy of Management Review* 20(4), 1995; S. 986-1014.
- [Sc09] Schmidt, N.-H. et.al.: Nachhaltiges Informationsmanagement. *Wirtschaftsinformatik* 51(5), 2009; S. 463-466.
- [Er09] Erek, K. et.al.: Sustainability in information systems: assortment of current practices in IS organizations. In (Nickerson, R.C.; Sharda, R., Hrsg.): 15th Americas Conf. on Information Systems (AMCIS 2009). AIS Electronic Library, 2009; Paper 123. <http://aisel.aisnet.org/mcis2009/123>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [Bu11] Butler, T.: Towards a practice-oriented green IS framework. In (Tuunainen, V.K.; Rossi, M.; Nandhakumar, J., Hrsg.): 19th European Conf. on Information Systems (ECIS 2011). AIS Electronic Library, 2011; Paper 102. <http://aisel.aisnet.org/ecis2011/102>. Abgerufen am 10.04.2013.
- [Ga09] Galup, S. D. et.al.: An Overview of IT Service Management. *Communications of the ACM* 52(5), 2009; S. 124-127.
- [DH11] Dubey, S.; Hefley, W.E.: Greening ITIL: Expanding the ITIL Lifecycle for Green IT 2011.
- [RFL12] Reiter, M.; Fetke, P.; Loos, P.: Eine systematische Analyse des Einflusses ökologischer Ziele auf das IT-Service-Management. In (Matteld, D.C.; Robra-Bissantz, S., Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012. GITO Verlag, Braunschweig, 2012; S. 1545-1557.
- [ZE08] Zarnekow, R.; Erek, K.: Nachhaltiges IT-Servicemanagement – Grundlagen, Vorgehensmodell und Managementinstrumente. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 45(264), 2008; S. 7-18.
- [Sa07] Software AG: ITIL V3 als ARIS-Referenzmodell. 2007.
- [PL95] Porter, M. E.; Van Der Linde, C.: Green and competitive: Ending the stalemate. *Harvard Business Review* 73(9-10), 1995; S. 119-134.