

2013

# Nachhaltigkeit in IT-Organisationen - Ein Forschungsrahmen für das Nachhaltige Informationsmanagement

Koray EreK

*Technische Universität Berlin, Fachgebiet IuK-Management, Berlin, Germany, koray.erek@tu-berlin.de*

Fabian Löser

*Technische Universität Berlin, Fachgebiet IuK-Management, Berlin, Germany, F.Loeser@tu-berlin.de*

Rüdiger Zarnekow

*Technische Universität Berlin, Fachgebiet IuK-Management, Berlin, Germany, ruediger.zarnekow@tu-berlin.de*

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2013>

---

## Recommended Citation

EreK, Koray; Löser, Fabian; and Zarnekow, Rüdiger, "Nachhaltigkeit in IT-Organisationen - Ein Forschungsrahmen für das Nachhaltige Informationsmanagement" (2013). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2013*. 69.  
<http://aisel.aisnet.org/wi2013/69>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2013 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

# Nachhaltigkeit in IT-Organisationen - Ein Forschungsrahmen für das Nachhaltige Informationsmanagement

Koray Ereğ, Fabian Löser, und Rüdiger Zarnekow

Technische Universität Berlin, Fachgebiet IuK-Management, Berlin, Germany  
{koray.erereg,f.loeser,ruediger.zarnekow}@tu-berlin.de

**Abstract.** Das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung hat sich als ein wichtiges Grundprinzip unternehmerischen Wirtschaftens etabliert. Die integrative Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten in den Wertschöpfungsstrukturen von Organisationen führte zu dem, was heute unter Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen verstanden wird. Steigende Energieverbräuche in der Betriebs- und Nutzungsphase von Informationstechnologien einerseits und die immer wichtiger werdende Rolle von Informationssystemen als Enabler nachhaltiger Geschäftsprozesse in Unternehmen andererseits haben Nachhaltigkeitsthemen stärker in das Blickfeld der Wirtschaftsinformatik gerückt und deuten auf einen Paradigmenwechsel hin. Nach wie vor mangelt es jedoch an einer theoretischen und konzeptionellen Grundlage, welche diese beiden Sichtweisen sinnvoll integriert, um hieraus entsprechende Forschungs- und Handlungsfelder zu identifizieren. Dieser Beitrag adressiert diese Forschungslücke und stellt mit dem Modell eines Nachhaltigen Informationsmanagements einen Strukturierungsrahmen zur ganzheitlichen Adaption von Nachhaltigkeit in Forschung und Praxis der Wirtschaftsinformatik zur Verfügung. Das entwickelte Framework stellt das Ergebnis einer mehrjährigen Forschung in diesem Themengebiet dar.

**Keywords:** Nachhaltigkeit, Green IT, Green IS, Informationsmanagement

## 1 Ausgangssituation und Problemstellung

Die Bedeutung von Informationstechnologien (IT)<sup>1</sup> für Unternehmen nimmt kontinuierlich zu. Nahezu jeder Geschäftsprozess wird heutzutage IT-gestützt ausgeführt [1]. Dieser branchenübergreifende Effekt wird u. a. durch eine zunehmende Internationalisierung und Digitalisierung der Wertschöpfungsstrukturen von Unternehmen weiterhin verstärkt [2]. Mit der globalen Vernetzung und der damit einhergehenden starken IT-Durchdringung in den Unternehmensprozessen nehmen aber auch gleichzeitig der Einfluss und die Bedeutung der IT auf Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft stetig

---

<sup>1</sup> Die Abkürzung „IT“ wird in diesem Beitrag als Sammelbegriff für alle Informations- und Kommunikationstechnologien verwendet

zu. Die ökologischen Herausforderungen in der IT werden seit einigen Jahren in der Öffentlichkeit und Wissenschaft unter dem Begriff „Green IT“ diskutiert. Sie ergeben sich insbesondere aufgrund des rasanten Anstiegs des Energieverbrauchs von IT-Systemen und der zum Betrieb notwendigen Infrastruktur durch immer komplexere Geschäftsanwendungen [3-4].

Demgegenüber sehen sich IT-Organisationen mit gekürzten IT-Budgets sowie der Forderung der Unternehmensleitung konfrontiert, den Wertbeitrag der IT zur Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens darzulegen und messbar zu machen [5]. Insofern bezieht sich Nachhaltigkeit im Informationsmanagement nicht nur auf Green IT-Aspekte, sondern muss auch die Potenziale von Informationssystemen (IS) zur Unterstützung nachhaltiger Prinzipien in den Geschäftsprozessen und -produkten berücksichtigen (Green IS). Allerdings konzentrieren sich aktuelle Nachhaltigkeitsmaßnahmen von IT-Organisationen lediglich auf isolierte und in weiten Teilen unkoordinierte technische (Energie-)Effizienzmaßnahmen mit verengtem Blick auf Kosteneinsparungen (Bottom-Up-Vorgehen). Diese Herangehensweise greift jedoch langfristig zu kurz und muss durch ein ganzheitliches Vorgehen mit strategischen Zielvorgaben für ein nachhaltiges Management, welches die unterschiedlichen Sichtweisen integrativ berücksichtigt, ergänzt werden (Top-Down-Vorgehen). Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten mit dem Ziel der Gestaltung und Umsetzung eines nachhaltigen IT-Managementsystems stellt daher für viele Organisationen nach wie vor eine große Herausforderung dar. Demzufolge liegt es nahe, die Frage aufzugreifen, welche Anstöße der Nachhaltigkeitsansatz für die zukünftige Forschung in der Wirtschaftsinformatik (WI) leisten kann und wie dieser effizient umgesetzt werden kann. Vor diesem Hintergrund setzt sich dieser Beitrag zum Ziel, einen Forschungsrahmen für Nachhaltigkeit in der WI abzuleiten. Im Fokus steht dabei die Erarbeitung eines praxisnahen Modells für ein Nachhaltiges Informationsmanagement (NIM), welches eine ganzheitliche Umsetzung und Steuerung des Leitbildes der Nachhaltigkeit im Informationsmanagement gewährleistet. Daher gelangen wir zu folgenden Forschungsfragen, welche durch diesen Beitrag adressiert werden:

- Wie ist der Status quo der Nachhaltigkeitsorientierung in der Praxis zu beurteilen und welche Anforderungen lassen sich hieraus für das NIM ableiten?
- Wie kann Nachhaltigkeit im Informationsmanagement ganzheitlich umgesetzt werden und welche Forschungsfelder können identifiziert werden?

Ziel des Beitrags ist es somit, der Forschung und Praxis einen Strukturierungsrahmen für Nachhaltigkeit zur Verfügung zu stellen, aktuelle Defizite im Umsetzungsvorgehen in der Praxis aufzuzeigen und relevante Forschungsfelder zur Nachhaltigkeit für die WI zu identifizieren. Zu diesem Zweck erfolgt in Kapitel zwei eine definitorische Abgrenzung der relevanten Begriffe und Konstrukte. Zudem wird ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand gegeben. Daraufhin werden in Kapitel drei das zugrundeliegende Forschungsdesign beschrieben sowie darauf aufbauend die Anforderungen an das NIM abgeleitet. In Kapitel vier wird das Modell eines NIM zunächst gesamthaft vorgestellt und anschließend die identifizierten Forschungs- und Handlungsfelder (HF) anwendungsnah erläutert. Der Beitrag schließt mit einem Fazit und einem Ausblick.

## 2 Grundlagen und Stand der Forschung

### 2.1 Nachhaltigkeitsmanagement und Nachhaltiges Informationsmanagement

Managementansätze im Bereich der Nachhaltigkeit basieren auf dem politisch-gesellschaftlich getriebenen Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit (engl. „Triple Bottom Line“) und gehen von der Annahme aus, dass nachhaltigkeitsorientiertes Wirtschaften neben ökonomischen, auch ökologische und soziale Aspekte beinhalten muss [6]. Durch die simultane Betrachtung aller drei Säulen der Nachhaltigkeit wird somit ein ganzheitliches Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen ermöglicht, das die Interessen interner und externer Stakeholder in einem ausgeglichenen Maße berücksichtigt und somit eine dauerhafte Fortführung der Geschäftstätigkeit ermöglicht.

Diesem Ansatz folgend wird der vorliegenden Arbeit das folgende Grundverständnis eines nachhaltigen Informationsmanagements (NIM) zugrunde gelegt: *Das NIM adressiert eine adäquate Integration ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange in das Management von IT-Organisationen mit dem Ziel der Gestaltung und Umsetzung eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsmanagements.* Das Ziel eines NIM ist es somit, das Grundkonzept der betrieblichen Nachhaltigkeit ganzheitlich und anwendungsorientiert in die Managementaktivitäten von IT-Organisationen zu integrieren, bestehende Ansätze des Informationsmanagements dahingehend weiterzuentwickeln und bedarfsorientiert neue Managementkonzepte einzuführen.

### 2.2 Green IT und Green IS

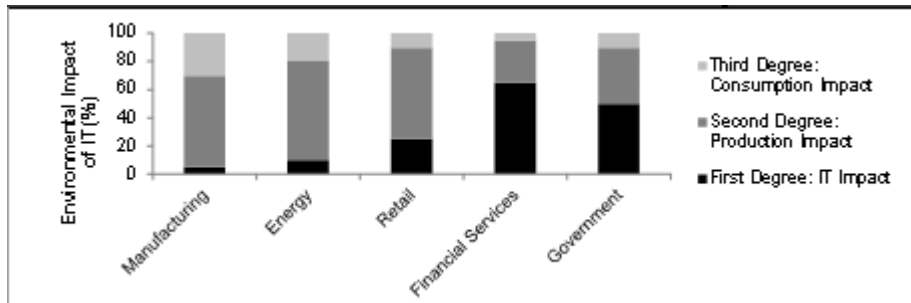
Seit einigen Jahren hat die IT-Industrie ihren Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz mit medienwirksamen Begriffen wie „Green IT“ [7-8], „Green Information Systems (Green IS)“ [9], „Environmental Sustainability of IT“ [10] oder auch „IT-for-Green“ [11] versehen. Diesen Nachhaltigkeitsdiskussionen liegen grundsätzlich zwei unterschiedliche Sichtweisen zugrunde [7], [10-12]: Einerseits wird die IT als Objekt des Umweltschutzes betrachtet, indem der zunehmende Energieverbrauch der betriebenen IT-Infrastruktur und somit die von der IT induzierten klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen thematisiert werden („Green IT“). Andererseits wird im Rahmen von „IT-for-Green“ oder auch „Green Business“ der Beitrag von IS zur Unterstützung der Nachhaltigkeitsziele von Unternehmen betrachtet und folglich untersucht, inwiefern durch den Einsatz innovativer IS, wie z. B. intelligente (Echtzeit-)Steuerung von Logistikprozessen, die Umweltbelastungen in den (Kern-)Geschäftsprozessen des Unternehmens reduziert werden können [11]. Letzteres betont die Funktion der IT als Enabler zur Bewältigung der Nachhaltigkeitsherausforderungen in Unternehmen, die in Abhängigkeit der Branche unterschiedlich ausgeprägt sein kann [13].

Die Identifikation von Optimierungspotenzialen zur Steigerung der Energieeffizienz der eingesetzten Technologien nimmt derzeit eine zentrale Rolle hinsichtlich der Umsetzung von Green IT-Initiativen ein. Harmon und Auseklis zählen Kostenreduktions- und Performance-Ziele als treibende Motive einer Green IT-Adaption in IT-Organisationen und deuten daher Green IT als *„the practice of maximizing the efficient use of computing resources to minimize environmental impact“* und bestäti-

gen, dass diese Betrachtungsweise nur einen Teilbereich des übergeordneten Leitbilds der Nachhaltigkeit repräsentiert [14]. Watson et al. [9] bemängeln den rein technologiefokussierten Gedanken einer Green IT. Sie ziehen die Terminologie Green IS vor und argumentieren, dass die Rolle der IT als Enabler nachhaltiger Geschäftsprozesse in Unternehmen („IT-for-Green“) einen zentralen Bestandteil der Nachhaltigkeitsdiskussionen in der IT bilden muss. Dementsprechend legt Elliot [10] beide Sichtweisen zugrunde, indem er ökologische Nachhaltigkeit in der IT als „[...] activities to minimize the negative impacts and maximize the positive impacts of human behavior on the environment through the design, production, application, operation, and disposal of IT and IT-enabled products and services throughout their life cycle“ definiert [10]. Diese Definition, welche Green IT und Green IS integriert, entspricht dem Verständnis des NIM in dieser Arbeit.

### **2.3 Umweltauswirkungen der IT**

Die strategischen Anforderungen an eine IT-Organisation und die Bereitstellung von IT-Ressourcen hängen wesentlich davon ab, welche Rolle der IT im Unternehmen beigemessen wird: Ist IT ein strategischer Erfolgsfaktor für die Differenzierung im Wettbewerb oder hat IT eine reine Unterstützungsfunktion mit dem Ziel, effizientere Geschäftsprozesse zu ermöglichen [15]? Diese grundsätzliche Rollenfestlegung ist sowohl in ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht von strategischer Bedeutung und determiniert die Leitlinien der IT-Nachhaltigkeitsstrategie. Der IT-Durchdringungsgrad in den Geschäftsprozessen eines Unternehmens, die Bedeutung für das Kerngeschäft sowie die Verwendung von IT in den Endprodukten des Unternehmens bemessen hierbei die Höhe der IT-Ausgaben. Darüber hinaus reflektiert die Bedeutung der IT für das Kerngeschäft des Unternehmens das Ausmaß der IT-induzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen. So wird der IT in informationsintensiven Branchen (Finanzdienstleistungen, Medien, Bildung etc.) eine höhere Bedeutung beigemessen als bspw. in energieintensiven Branchen (industrielle Fertigung, Chemie etc.), in der sie primär eine geschäftsunterstützende Funktion einnimmt [13]. Demzufolge ist es notwendig und sinnvoll, eine Differenzierung bezüglich der IT-bedingten Umweltauswirkungen vorzunehmen: Die IT-Umweltauswirkungen ersten Grades („1<sup>st</sup> degree environmental impact“) beschreiben die direkten negativen Effekte, welche durch Produktion, Betrieb und Entsorgung von IT verursacht werden. Dazu zählen der Ressourceneinsatz für die Herstellung von IT-Hardware, der durch den Betrieb der IT-Infrastruktur entstehende Verbrauch elektrischer Energie, welche nicht regenerativ bzw. CO<sub>2</sub>-neutral erzeugt wurde, sowie die negativen Folgen der Entstehung von Elektroschrott [16]. Dieser mit Green IT adressierte Themenkomplex umfasst sowohl den Betrieb von Rechenzentren (RZ) und die in der Büroumgebung (BU) verwendete IT als auch die IT-Beschaffung und -Entsorgung. In informationsintensiven Branchen ist dieser Anteil der direkten IT-bezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen sehr hoch (Abbildung 1).



**Abb. 1.** Branchenspezifische Ausprägungen IT-bezogener Umweltauswirkungen [13]

Die IT-bezogenen Umweltauswirkungen zweiten Grades („2<sup>nd</sup> degree environmental impact“) beziehen sich auf die Produktions- und Geschäftsprozesse innerhalb des Unternehmens und werden durch „Green IS“ oder „IT-for-Green“ adressiert [9], [11], [17]. Diese spielen vor allem in der industriellen Produktion eine große Rolle. Im Gegensatz zu den Auswirkungen ersten Grades handelt es sich hierbei um positive Effekte, und zwar in Form von IT-unterstützten Effizienzsteigerungen in den internen Prozessen. Schließlich manifestieren sich im „3<sup>rd</sup> degree environmental impact“ die Umweltauswirkungen in der Nutzungsphase der Endprodukte bzw. der Dienstleistungen durch den Kunden. Diese Kategorie ist jedoch nur für Unternehmen relevant, bei denen die IT einen Bestandteil des Endproduktes bildet, wie z. B. Online-Banking [3].

### 3 Forschungsdesign und -beitrag

Dem Forschungsprozess dieser Arbeit liegt das Paradigma der angewandten Wissenschaft sowie der Forschungsrahmen des Business Engineering zugrunde [18]. Demzufolge beginnt der Forschungsprozess primär in der Praxis, ist auf die Entwicklung eines Artefakts (Modell eines NIM) gerichtet und endet mit der Ableitung von (Handlungs-)Empfehlungen für die Praxis und Wissenschaft. Ein wichtiges Kennzeichen der vorliegenden Forschungsarbeit ist das explorative Vorgehen, bei dem ein induktives Forschungsdesign gewählt wurde. Die vorherrschenden Methoden waren Desk-Research, Experteninterviews und Fallstudienforschung. Den im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen liegt somit folgende empirische Datenbasis zugrunde, die im Zeitraum von 2009 bis 2011 geschaffen wurde [19-21]:

- Vorstudie anhand von 18 Experteninterviews mit CIOs und IT-Managern
- Erhebung von acht Fallstudien mit IT-Organisationen
- Durchführung einer schriftlichen Befragung mit 116 CIOs und IT-Managern

Als erster Schritt wurde ein systematischer Literatur-Review zu Green IT, zum betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement und zum Informationsmanagement durchgeführt. Ziel war es, ein theoretisches Vorverständnis zu erlangen und Konzepte im Bereich der unternehmerischen Nachhaltigkeit zu identifizieren.

### **3.1 Ergebnisse der Vorstudie**

Im Anschluss an die Begutachtung der Literatur wurde eine explorative (Vor-)Studie zum Status quo einer Green IT durchgeführt, um Erkenntnisse über relevante Handlungsfelder (HF) einer Green IT in der Praxis zu gewinnen und Defizite im Umsetzungsvorgehen aufzudecken (Stand der Praxis). Dabei wurden 18 themenzentrierte Experteninterviews mit CIOs, IT-Managern sowie Umwelt- und Nachhaltigkeitsbeauftragten durchgeführt. Die Unternehmen, in denen die befragten Personen tätig waren, gehörten entweder der IT-Branche an oder waren in den Kerngeschäftsprozessen besonders stark mit IT durchdrungen. Alle Unternehmen verfügten seit geraumer Zeit über Lösungsansätze im Bereich Green IT bzw. Nachhaltigkeit. Durch die Verwendung eines strukturierten Interviewleitfadens wurden alle Experten zu den gleichen Themenfeldern befragt. Die Gespräche wurden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend einer detaillierten Inhaltsanalyse unterzogen.

Die Analyse ergab, dass sich aktuelle Nachhaltigkeitsmaßnahmen von IT-Organisationen vorrangig auf isolierte und unkoordinierte technische Einzelmaßnahmen beschränken. Eine Integration der Initiativen in das Umwelt- oder Nachhaltigkeitsmanagementsystem des Unternehmens zur Sicherstellung eines ganzheitlichen Vorgehens ist bislang eher die Ausnahme. Insbesondere mangelte es nach wie vor an konkreten Zielgrößen zur Nachhaltigkeit in den IT-Organisationen. Ein etabliertes Nachhaltigkeitsmanagement, das die drei Säulen der Nachhaltigkeit sinnvoll integriert und eine Abgrenzung zu einer Green IT erkennen lässt, war in den IT-Organisationen daher nicht gegeben. Vielmehr standen häufig der Business Case und das öffentliche Interesse für das Unternehmen im Fokus aller Bemühungen.

### **3.2 Ergebnisse der explorativen Fallstudien**

Die Fallstudie als empirische und praxisorientierte Forschungsmethode eignet sich insbesondere, um aktuelle und schwer abgrenzbare Phänomene kontextabhängig zu untersuchen, und ermöglicht eine Tiefenbetrachtung der Wirkungszusammenhänge in der Praxis [22]. Es werden mehrere Datenerhebungstechniken eingesetzt, um den Sachverhalt möglichst vollständig und aus unterschiedlichen Perspektiven zu erfassen [22-23]. Während Einzelfallstudien („single case“) ein (einzigartiges) Problem in einem Fall intensiv untersuchen, werden bei Mehrfachfallstudien („multiple case“) gleiche Sachverhalte und Problemstellungen in unterschiedlichen Umgebungen detailliert analysiert [23]. Letztere gelten als robuster, da sie einer Replikationslogik folgen.

Bei den in dieser Forschungsarbeit verwendeten Fallstudien handelt es sich um Mehrfachfallstudien, welche als geeignete Methode identifiziert wurde, um den State-of-the-Art von Green IT in unterschiedlichen IT-Organisationen zu untersuchen. Dazu wurden Unternehmen ausgewählt, die in ihrer Branche als führend im Bereich der Nachhaltigkeit angesehen werden. Um Unterschiede zwischen den verschiedenen Branchen sowie zwischen IT-Organisationen analysieren zu können, wurden IT-Dienstleister (IT-DL) unterschiedlicher Größe untersucht. Das Spektrum der betriebenen Arbeitsplatzsysteme reichte von 800 bis über 100.000 Desktop-PCs. Es wurden sowohl öffentliche IT-DL analysiert als auch privatwirtschaftliche, interne IT-DL von

Unternehmen der Software-, Medien-, Chemie-, Technologie- und Finanzdienstleistungsbranche (s. Tabelle 1).

**Tabelle 1.** Eckdaten zu den untersuchten Unternehmen (U) im Rahmen der Fallstudienanalyse

	U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	U 6	U 7	U 8
Branche	IT-DL kommunale Verwaltung	Chemie	Medien	Technologie	Verkehrsbetrieb	Finanzdienstleistungen	Software	IT-DL des Bundes
Umsatz in Mio. €(2011)	107,61	1.103	3.190	4.200	148	33.228	14.233	k.A.
Mitarbeiter in (2011)	480	6.381	12.885	30.000	1.933	100.996	59.420	2.400
Anzahl RZ	1	3	5	26	2	18	26	2

Die Datenerhebung erfolgte anhand von semi-strukturierten Interviews mit Experten aus den jeweiligen Unternehmen auf Basis eines Leitfadens. Als Grundlage für die Erstellung des Interviewleitfadens diente der konzeptionelle Bezugsrahmen des Integrierten Informationsmanagements (IIM). Das IIM stellt die zentralen Managementprozesse eines IT-DL auf Basis eines Source-Make-Deliver-Ansatzes dar, wobei die IT-Governance die Leistungserstellung strukturiert und regelt [1]. Das IIM-Modell betrachtet somit den gesamten Wertschöpfungsprozess, einschließlich der Schnittstellen zu Lieferanten und Kunden.

Um den State-of-the-Art von Green IT in den Fallstudien untersuchen zu können, wurden IT-Verantwortliche zu den Bereichen Einkauf, IT Operations sowie Vertriebs- und Kundenbeziehungsmanagement befragt. Dabei wurde detailliert untersucht, welche Bedeutung einer Green IT in den jeweiligen Bereichen beigemessen wird und welche Maßnahmen umgesetzt wurden. Darüber hinaus wurde analysiert, inwiefern die IT-Organisation einen Beitrag dazu leistet, die negativen Umweltauswirkungen des Unternehmens durch Reengineering von Produktions- und Geschäftsprozessen zu verringern („2<sup>nd</sup> degree“). Ferner wurde untersucht, ob die IT-Organisation durch „grüne“ Innovationen die ökologischen Eigenschaften der Endprodukte bzw. Dienstleistungen des Unternehmens verbessert („3<sup>rd</sup> degree“). Die Interviews wurden durch eine Sekundäranalyse von unternehmensinternen Projekt- und Betriebsunterlagen ergänzt. Sämtliche Gespräche wurden aufgenommen und anschließend transkribiert. Die dokumentierten Fallstudien wurden durch die befragten Interviewpartner anschließend validiert. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden für eine vergleichende Fallstudienanalyse („cross case analysis“) herangezogen, um gezielt die Ausprägung eines nachhaltigkeitsorientierten Informationsmanagements in den Unternehmen vergleichen und bewerten zu können (s. Tabelle 2).



**Tabelle 2.** Gegenüberstellung der Ergebnisse der explorativen Fallstudien

Umweltauswirkungen der IT	Wertschöpfungskette der IT-Organisation	Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten und Umsetzung von Green-IT/IS-Maßnahmen	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	
Erster Grad	Governance	Nachhaltige IT Governance	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Strategisches Alignment	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
	Source	Lieferantenmanagement	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	◙
		Einkauf von IT Hardware und Dienstleistungen	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
	Make	Produktionsstrategie	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Portfolio nachhaltiger IT-Produkte und DL	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	◙
		IT-Systeme Büroumgebung	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		IT-Systeme RZ	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Infrastruktur RZ	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Monitoring des IT-Ressourcenverbrauchs	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	◙
	Deliver	Externe Kommunikation	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Interne Kommunikation	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘
		Schulung von Mitarbeitern	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	◙
		Kooperationen (Netzwerke)	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	◙
Zweiter Grad	Geschäftsbereich des Unternehmens	Business Process Reengineering (BPR)	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	
		Nutzung von Umweltinformationssystemen	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	
		Interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Abteilungen	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	
Dritter Grad	Externer Markt	Umweltfreundliche Endprodukte	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘	
		Umweltfreundliche Dienstleistungen	◐	◑	◒	◓	◔	◕	◖	◗	◘

Die Ergebnisse des Fallstudienvergleichs zeigen, dass IT-Organisationen, die eine führende Rolle im betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement einnehmen, unterschiedliche Ansätze verfolgen. Den höchsten Umsetzungsgrad von Green IT findet man im RZ. Dies ist nicht erstaunlich, denn das RZ verzeichnet den größten Stromverbrauch und entsprechend lassen sich hier enorme (Kosten-)Einsparungen erzielen. Die wichtigste Erkenntnis ist allerdings, dass sich eine sehr große Anzahl und Vielfalt von Maßnahmen in den unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen Govern, Source, Make und Deliver sowie im BPR und der Entwicklung innovativer, umweltfreundlicher Produkte und Dienstleistungen finden lassen – aber dennoch keines der Unternehmen alle Bereiche des NIM hinreichend und ganzheitlich adressiert.

Die Ergebnisse bestätigen zudem die Erkenntnis der Vorstudie, dass es bislang an Managementkonzepten fehlt, die ein ganzheitliches NIM unterstützen, indem sie die vielfältigen Handlungsfelder und Einsatzbereiche von Green IT und Green IS identifizieren und Empfehlungen für die Umsetzung entsprechender Maßnahmen aufzeigen. Die Quick-Wins im Bereich RZ wurden bereits von vielen Unternehmen umgesetzt – hingegen ist es den meisten IT-Verantwortlichen und -Managern unklar, wie sie durch ein NIM über die bloße Senkung operativer Kosten hinaus einen Beitrag zur Wettbewerbsdifferenzierung leisten können. Ergänzend zur Fallstudienenerhebung wurde eine breit angelegte schriftliche Befragung zur Relevanz und zum Umsetzungsstand einer Green IT durchgeführt, um die Validität der Ergebnisse zu erhöhen. Zudem wurden fortlaufend Diskussionen mit verschiedenen Expertengruppen aus Forschung und

Praxis geführt, um die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen. Die aus den empirischen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse wurden schließlich zur konzeptionellen und inhaltlichen Ausgestaltung des NIM-Modells verwendet.

#### 4 Modell des Nachhaltigen Informationsmanagements (NIM)

Das nachfolgend vorgestellte Modell stellt eine Antwort auf die beschriebenen Herausforderungen dar, indem es eine anwendungsorientierte Integration der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie und Soziales) sicherstellt, um eine Grundlage für die Weiterentwicklung bestehender und die Einführung neuer Managementkonzepte im Informationsmanagement zu schaffen. In Analogie zum IIM-Modell werden die drei Wertschöpfungsstufen Source (IT-Beschaffung), Make (IT-Produktion) und Deliver (IT-Vertrieb und -Kommunikation) unterschieden und, in Anlehnung an den Forschungsrahmen des Business Engineering, die drei Gestaltungsebenen Strategie (strategische Zielvorgaben), Prozesse (planerische Aufgaben) und operative Umsetzung zugrunde gelegt [1], [18]. Die nachhaltige IT-Governance ist dem Wertschöpfungsprozess der IT-Organisation übergeordnet und stellt eine grundlegende strategische Schnittstelle zum Gesamtunternehmen dar (s. Abbildung 2).

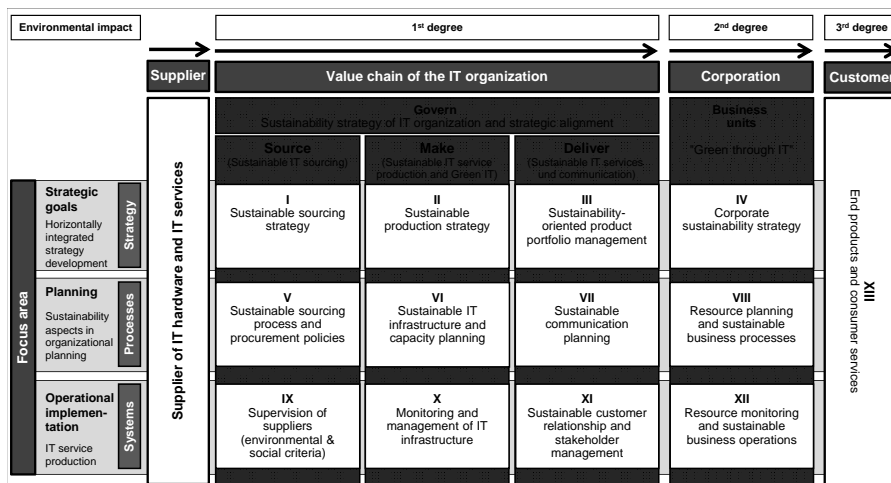


Abb. 2. Modell des Nachhaltigen Informationsmanagements (NIM)

Das NIM adressiert die mit der unternehmerischen Nachhaltigkeit in Zusammenhang stehenden Handlungsfelder innerhalb der IT-Organisationen, die IT-gestützten Geschäftsprozesse des Unternehmens sowie – für den Fall dass IT ein Bestandteil dieser ist – die am Markt offerierten Endprodukte und Dienstleistungen. Aus der Matrixstruktur ergeben sich somit 13 konkrete Handlungsfelder (HF I-XIII). Durch die Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitskriterien in jedem dieser Handlungsfelder können Nachhaltigkeitsmaßnahmen identifiziert, geplant und implementiert werden – und zwar auf ganzheitlicher Basis unter Berücksichtigung strategischer Aspekte. Damit sollen IT-Organisationen und Wissenschaftler dabei

unterstützt werden, die in der Praxis und Forschung bislang vernachlässigten Handlungsfelder der Nachhaltigkeit zu analysieren, um somit die Grundlage für ein ganzheitliches und nachhaltiges Informationsmanagement mit einem breiten Spektrum an möglichen Maßnahmen zu schaffen. In den folgenden Sektionen werden die zentralen Gestaltungsebenen des NIM vorgestellt.

#### **4.1 Nachhaltigkeit in den Wertschöpfungsprozessen der IT-Organisation**

Die nachhaltige IT-Governance stellt die Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und der IT-Organisation dar und ist für eine konsistente, strategische Nachhaltigkeitsausrichtung der IT-Organisation verantwortlich. In Anlehnung an die Definition des IT Governance Institute [24] hat sie zum Ziel, mittels Vorgaben und Leitlinien ein nachhaltiges Management der IT innerhalb der Organisation sicherzustellen, indem die Rahmenbedingungen für die darunterliegenden Gestaltungsebenen und Wertschöpfungsstufen des Informationsmanagements definiert, die nachhaltigkeitsbezogenen Risiken identifiziert und bewertet, das Ressourcenmanagement verantwortet und ein effektives Nachhaltigkeits-Controlling umgesetzt wird.

Im Rahmen der Beschaffung (Source) steht das nachhaltigkeitsorientierte Management der Lieferantenbeziehungen für den Einkauf von IT-Produkten (Hardware, Software und Services), die für die Leistungserstellung einer IT-Organisation benötigt werden, im Vordergrund. Die Beschaffungsstrategie bildet hierbei die Basis für die darunter liegenden Ebenen der Beschaffungsplanung und des operativen Beschaffungsmanagements. Ferner wird hier die Fertigungstiefe des IT-Leistungserbringers festgelegt, welche Leistungen durch die IT-Organisation erstellt werden und welche IT-Leistungen möglicherweise von einem externen Dienstleister fremdbezogen werden. Auf Prozessebene (HF V) werden konkrete Zielsetzungen für die Nachhaltigkeitskriterien des Beschaffungsprozesses definiert. Die nachhaltige Einkaufsplanung wird durch die im Lastenheft der IT-Services spezifizierten Nachhaltigkeitsanforderungen determiniert und dient als Basis für die Auswahl der Lieferanten. Auf operativer Ebene (HF IX) wird schließlich der Einkauf von nachhaltigen IT-Produkten durchgeführt und hinsichtlich der Vertragsbedingungen überwacht und evaluiert.

Die Produktionsstrategie (HF II) determiniert die internen Abläufe und den Output des IT-Leistungserstellungsprozesses und definiert somit die Rahmenbedingungen und generellen Leitlinien der IT-Leistungserbringung. Im Vordergrund steht der Endkundennutzen, also die effektive Erfüllung der Nachhaltigkeitsansprüche des Unternehmens an die IT-Organisation. Einen zentralen Aspekt innerhalb der Definition der Produktionsstrategie ist die Festlegung langfristiger Nachhaltigkeitsziele und Rahmenbedingungen für die Produktionsinfrastruktur. Neue zusätzliche Einflussfaktoren sind z. B. die technische und organisatorische Umsetzung von Virtualisierung und Cloud Computing oder der Umgang mit der stark steigenden Leistungsdichte der IT-Systeme. Neben den bekannten ökonomischen und technischen Anforderungen müssen die Komponenten der IT-Hardware, die Stromversorgung/-verteilung und Klimatisierung in den RZ sowie Netzwerke, Drucker, Speicher- und Arbeitsplatzsysteme in der Büroumgebung (BU) kritisch hinsichtlich der festgelegten Nachhaltigkeitskriterien analysiert werden. Im Rahmen der Produktionsplanung (HF VI) bietet vor allem

die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz im RZ und in der BU ein großes Potenzial. In diesem Kontext sind konkrete Produktionskapazitäten festzulegen, wobei eine Abwägung zwischen Anschaffungskosten und Betriebskosten sowie der Umweltverträglichkeit erfolgen muss. Der erforderliche Ressourceneinsatz sollte mit den Anforderungen im Rahmen der Leistungsplanung abgeglichen und mit den ökologischen Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie in Einklang gebracht werden. Um Optimierungspotenziale im RZ identifizieren zu können, sollten bestimmte Energieeffizienzkennzahlen festgelegt werden. Die operative Steuerung des Produktionsprozesses (HF X) muss die Wirksamkeit der implementierten Nachhaltigkeitsmaßnahmen überprüfen und deren Effizienz in Bezug auf Wirtschaftlichkeit und Umwelt sicherstellen. Die Steuerung der Kapazitätsauslastung und die Lastverteilung im RZ im Rahmen des IT-Leistungserstellungsprozesses basieren auf einem kontinuierlichen Monitoring der Energiebedarfe von Serversystemen, Netzwerkkomponenten und Kühlung, wodurch die Analyse der festgelegten Energieeffizienzkennzahlen ermöglicht wird. Das Monitoring der Ressourcenbedarfe und die dynamische Steuerung der Kapazitäten ermöglichen eine deutliche Reduktion des Stromverbrauchs und der operativen Kosten.

In Rahmen des Deliver-Prozesses werden die Geschäftsbeziehungen zwischen der IT-Organisation und den Geschäftsbereichen definiert und der Vertrieb nachhaltiger IT-Services gesteuert. Die vom Kunden (i.d.R. Fachbereiche) geforderten Nachhaltigkeitsmerkmale müssen in technische Nachhaltigkeitsanforderungen der IT-Produkt- und Serviceerstellung transformiert werden. Ziel der nachhaltigen Vertriebs- und Kommunikationsstrategie (HF III) ist somit die aktive Gestaltung und Positionierung eines IT-Service-Portfolios unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien sowie die entsprechende Ausgestaltung des Marketing-Mixes. Die IT-Organisation kann sich für eine energie- und kosteneffiziente strategische Ausrichtung entscheiden, welche zu gesteigerter Nachhaltigkeit der Services bei niedrigen Kosten führt, oder für eine Differenzierungsstrategie, bei der sich die IT-Services durch ihre besonders ausgeprägten Nachhaltigkeitseigenschaften von den Produkten der Wettbewerber unterscheiden, wobei die gesteigerten Produktionskosten durch Premium-Preise kompensiert werden können. Im Rahmen der Planung (HF VII) sollten Kenngrößen definiert werden, welche einerseits die Anforderungen des Kunden in konkrete Zielvorgaben transformieren und andererseits die Leistungserstellung der IT-Organisation hinsichtlich der Nachhaltigkeitsaspekte transparent machen. Die Kommunikation der implementierten Nachhaltigkeitsmaßnahmen und der reduzierten CO<sub>2</sub>-Emissionen spielen eine gewichtige Rolle. Zum einen wird durch die Wahrnehmung der Nachhaltigkeitseigenschaften der IT-Produkte für den Leistungsabnehmer ein zusätzlicher Mehrwert geschaffen, da dieses Engagement gegenüber internen und externen Stakeholdern kommuniziert werden kann. Andererseits haben die Anwender, welche die IT-Services im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit nutzen, einen maßgeblichen Einfluss auf den Stromverbrauch – denn durch einen bewussten, verantwortlichen Umgang mit IT-Ressourcen können enorme Stromeinsparungen erzielt werden. Schließlich ist zur Erfüllung der Kundenanforderungen eine nachhaltigkeitsorientierte Steuerung des IT-Service-Portfolios erforderlich, die eine kontinuierliche Überwachung und Anpassung der konkreten Nachhaltigkeitskriterien und -ziele der IT-

Leistungen voraussetzt (HF XI). Dies betrifft bspw. auch die Integration von Nachhaltigkeitsmaßnahmen in den Nachhaltigkeitsbericht des Unternehmens. Zudem sollte das NIM einen integralen Bestandteil des Customer Relationship Managements (CRM) bilden.

#### **4.2 Nachhaltigkeit in den Geschäftsprozessen des Unternehmens**

Auf strategischer Ebene muss eine Ausrichtung der IT-Strategie an der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens erfolgen (HF IV). Diese kann, je nach Positionierung des Unternehmens am Markt, unterschiedliche Ziele verfolgen. Bieker [25] differenziert an dieser Stelle zwischen Effizienz-, Innovations-, Transformations- und Glaubhaftigkeitsstrategien. Eine Effizienzstrategie kann durch Erhöhung der IT-Energieeffizienz und Reduktion operativer IT-Kosten unterstützt werden. Durch zielgerichtete Investitionen und Aufbau von Know-how können die technologische Innovationskraft des Unternehmens gestärkt und nachhaltigkeitsbezogene Produkt- und Dienstleistungsinnovationen gefördert werden. Durch eine grundlegende Veränderung des Geschäftsmodells und durch ein Reengineering interner Prozessabläufe kann ein Unternehmen nachhaltig transformiert werden, um neue Märkte zu adressieren. Durch ein ungewöhnliches Engagement zur Vermeidung von Emissionen sowie Erhöhung der Transparenz und Stärkung der externen Beziehungen kann eine Stakeholderorientierte Glaubhaftigkeitsstrategie durch den Einsatz von IT gefördert werden.

Das NIM adressiert ebenfalls die Abläufe des Unternehmens auf planerischer Ebene (HF VIII). Durch eine Erweiterung von ERP-Systemen um Nachhaltigkeitsaspekte kann die Effizienz sämtlicher Geschäftsabläufe durch die Vermeidung von Überkapazitäten und den flexiblen Einsatz von Ressourcen verbessert und dadurch negative Umweltauswirkungen reduziert und Kosten gesenkt werden. Selbiges gilt für eine grundlegende Neuentwicklung von Geschäftsprozessen, welche die mögliche Automatisierungs- und Unterstützungsfunktionen der IT optimal nutzen. Beispiele sind Telekonferenzsysteme, intelligente Gebäude- und Flottenmanagement-Systeme oder Materialmanagement-Datenbanken für Einkauf und Recycling.

Durch betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) können Ressourcenverbräuche und Emissionen kalkuliert, kontrolliert und optimiert werden (HF XII). Zudem wird sowohl bei Mitarbeitern als auch bei Kunden ein Bewusstsein für Umweltbelange geschaffen und Unternehmen, die eine Vorreiterrolle einnehmen, können sich vom Wettbewerb differenzieren. Zu beachten ist an dieser Stelle, dass die Handlungsfelder IV, VIII und XII die internen Produktions- und Geschäftsprozesse adressieren.

#### **4.3 Nachhaltigkeit in Endprodukten und Dienstleistungen des Unternehmens**

Die in Abschnitt 4.1 beschriebenen Handlungsfelder wurden bereits in zahlreichen Studien untersucht und eine Vielzahl der identifizierten Maßnahmen findet in Unternehmen bereits Anwendung. Die in Abschnitt 4.2 beschriebenen Handlungsfelder, welche eine enge Zusammenarbeit zwischen der IT-Organisation und den Geschäftsbereichen voraussetzen, werden nur von wenigen Unternehmen erkannt und in Angriff genommen. Auch in der Forschung wurde das Feld „Green IS“ bislang kaum empirisch untersucht – wenngleich viele Wissenschaftler die großen Potenziale er-

kennen. Das Handlungsfeld XIII hingegen ist in Wissenschaft und Praxis weitestgehend unbekannt, nur vereinzelte wissenschaftliche Arbeiten (z. B. [16], [13]) weisen auf die Existenz dieses Handlungs- und Forschungsfeldes hin. Nach unserer Ansicht existiert hier eine Forschungslücke und für Unternehmen eröffnen sich an dieser Stelle durch eine Verflechtung von IT-Know-how und der Entwicklung und dem Design nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen mannigfaltige Möglichkeiten. Ein Beispiel für die Reduktion der Umweltauswirkungen einer Dienstleistung, welche durch IT reduziert werden können, ist das Online-Banking, welches CO<sub>2</sub>-Emissionen und Papierverbrauch reduziert. Smart Homes, welche den Energieverbrauch von Privathäusern durch Sensoren und dynamische Steuerung von Licht und Heizung drastisch senken können, stellt ein Beispiel für ein Produkt dar, dessen Umweltauswirkungen durch IT reduziert werden. Weitere Beispiele sind intelligente Verkehrsleitsysteme oder die Software für Elektroautos (im Opel Ampera sorgen bspw. zehn Millionen Zeilen Code dafür, dass über 100 computergesteuerte Komponenten funktionieren).

**Tabelle 3.** Relevante Forschungsthemen für das NIM

<b>1<sup>st</sup> degree</b>	Govern	- Erweiterung etablierter Konzepte (Green ITIL, Nachhaltigkeit in Cobit, Sustainability-IT-BSC) - Entwicklung von Green IS Strategien - Definition von KPIs und Kennzahlen zu Nachhaltigkeit
	Source	- TCO-Betrachtungen und Life Cycle Analysis - Ökologischer Fußabdruck der Herstellung von IT-Komponenten
	Make	- Methodik zur Ermittlung des Carbon Footprints von IT-Services (Ökobilanzierung) - Erarbeitung von Messkonzepten für den Energieverbrauch von IT-Ressourcen (RZ und BU)
	Deliver	- Definition von IT-Servicekatalogen unter Berücksichtigung von Kenngrößen zu Nachhaltigkeit (z. B. Definition von „Green Service Level Agreements“)
<b>2<sup>nd</sup> degree</b>		- Unterstützung unternehmensweiter Nachhaltigkeitsziele durch IS (Strategic Green IS Alignment) - Green Business Process Reengineering (Green BPR) und Green Business Process Management - Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) - IT-gestützte Nachhaltigkeitstransformation - Kooperation und Identifikation von Synergien zwischen IT-Organisation und den Fachbereichen
<b>3<sup>rd</sup> degree</b>		- Innovative Maßnahmen und Möglichkeiten zur Reduktion des Fußabdrucks von Produkten und Dienstleistungen unterschiedlicher Unternehmen - Identifikation von Einsatzgebieten sowie Bestimmung und Vergleich der Potenziale nachhaltiger IT in unterschiedlichen Branchen

## 5 Fazit und Ausblick

Die zunehmende Bedeutung von Nachhaltigkeitsaspekten in IT-Organisationen lässt sich, wie in dieser Arbeit aufgezeigt, auf zwei Entwicklungsströmungen zurückführen: Einerseits steigen der IT-Ressourcenbedarf und die Energiepreise für den Betrieb von IT-Infrastrukturen und machen die Implementierung von Maßnahmen zur Verringerung der operativen Kosten wirtschaftlich interessant. Andererseits lässt sich aktuell eine wachsende Kundennachfrage nach nachhaltigen (IT-)Produkten beobachten und so kann durch den intelligenten Einsatz von IT ein wichtiger Beitrag zur Steigerung der ökologischen Nachhaltigkeit sowohl in den Geschäfts- und Produktionsprozessen als auch in den Produkten und Dienstleistungen eines Unternehmens geleistet werden. Im empirischen Teil der Arbeit wurde hierzu der State-of-the-Art in IT-Organisationen explorativ analysiert. Die Untersuchungen haben verdeutlicht, dass es im Informationsmanagement an einer theoretischen und konzeptionellen Grundlage zur Nachhaltigkeit fehlt. Obwohl erste Ansätze zum Umweltschutz und zur Ressour-

ineffizienz existieren, mangelt es bislang noch an klaren Strategien und Vorgehensweisen, aus denen sich ein entsprechendes Nachhaltigkeitsmanagement für die gesamte IT-Wertschöpfungskette ableiten lässt. Es werden zwar in vielen IT-Organisationen Nachhaltigkeitsinitiativen auf operativer Ebene gestartet, meist jedoch ohne Berücksichtigung der strategischen Relevanz. Eine Harmonisierung dieser Maßnahmen mit den strategischen Nachhaltigkeitszielen des Unternehmens ist erforderlich, um die ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeitsziele erreichen zu können. Zu diesem Zweck wurde das NIM-Modell erarbeitet, das als Grundlage für die Implementierung eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsmanagements in IT-Organisationen dienen soll. Das Modell differenziert zwischen 13 konkreten Handlungsfeldern und eignet sich somit als praxisorientiertes Analyseinstrument zur Identifikation möglicher Nachhaltigkeitsmaßnahmen entlang spezifischer Wertschöpfungsphasen und Organisationsebenen. Für die weiterführende Forschung in diesem Themenbereich stellt das erarbeitete NIM-Modell einen ganzheitlichen Strukturierungsansatz dar und zeigt eine Vielzahl möglicher Forschungsfelder auf. Für die angewandte Forschung ergibt sich damit die Notwendigkeit, weiterhin an innovativen und aussagekräftigen (Management-)Konzepten und Standards zur Umsetzung und Unterstützung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen zu arbeiten. So wird betont, dass „[...] sich die Wirtschaftsinformatik der Umwelt- und Nachhaltigkeitsdiskussion stellen [...]“ und hierbei sowohl ihren theoretisch-methodischen als auch praktisch-gestalterischen Beitrag zur Lösung der aktuellen Herausforderungen in der Praxis leisten muss [11].

## Literatur

1. Zarnekow, R., Brenner, W., Pilgram, U.: Integriertes Informationsmanagement. Strategien und Lösungen für das Management von IT-Dienstleistungen. Springer, Berlin (2005)
2. Straube, F., Doch, S., Borkowski, S., Nagel, A.: Kundenorientierung und Nachhaltigkeit als Treiber für ein Innovatives Logistikcontrolling. *Controlling* 21, 431–437 (2009)
3. Buchta, D., Eul, M., Schulte-Croonenberg, H.: Strategisches IT-Management. Wert steigern, Leistung steuern, Kosten senken. Gabler, Wiesbaden (2009)
4. Global e-Sustainability Initiative (GeSi): The Boston Consulting Group SMART 2020 Addendum Deutschland: Die IKT Industrie als Treibende Kraft auf dem Weg zu Nachhaltigem Klimaschutz, <http://www.gesi.org/LinkClick.aspx?fileticket=X7m82qhz%2F60%3D&tabid=60>
5. Gartner Inc.: Gartner Highlights Key Predictions for IT Organizations and Users in 2010 and Beyond, <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1278413>
6. Elkington, J.: *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21<sup>st</sup> Century Business*. Capstone, Oxford (1997)
7. Molla, A.: The Reach And Richness Of Green IT: A Principal Component Analysis. In: *ACIS Proceedings*, pp. 754–764. AIS Electronic Library (2009)
8. Murugesan, S., Gangadharan, G.R.: *Harnessing Green IT: Principles and Practices*. IEEE Press, New York (2008)
9. 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, 23–38 (2010)

10. Elliot, S.: Transdisciplinary Perspectives on Environmental Sustainability: A Resource Base and Framework for IT Enabled Business Transformation. *MIS Quarterly* 35 (1), 197-236 (2011)
11. Loos, P., Nebel, W., Marx Gómez, J., Hasan, H., Watson, R.T., Brocke, J., Seidel, S., Recker, J.: Green IT: Ein Thema für die Wirtschaftsinformatik?. *Wirtschaftsinformatik* 53, 239–247 (2011)
12. Melville, N.: Information Systems Innovation for Environmental Sustainability. *MIS Quarterly* 34 (1), 1-21 (2010)
13. Mingay, S., Di Maio, A.: Defining the Environmental Value of IT (2007)
14. Harmon, R.R., Demirkan, H., Auinger, A., Reinoso, M.: From Green Computing to Sustainable IT: Developing a Sustainable Service Orientation. In: 43<sup>rd</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (2010)
15. Melville, N., Kraemer, K.: Review - Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value. *MIS Quarterly* 28, 283–322 (2004)
16. Hilty, L.M., Arnfalk, P., Erdmann, L., Goodman, J., Lehmann, M., Wäger, P.A.: The Relevance of Information and Communication Technologies for Environmental Sustainability – A Prospective Simulation Study. *Environmental Modelling & Software* 21, 1618–1629 (2006)
17. Nedbal, D., Wetzlinger, W., Auinger, A., Wagner, G.: Sustainable IS Initialization Through Outsourcing: A Theory-Based Approach. In: 17<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems (AMCIS) (2011)
18. Österle, H., Winter, R. (eds.): *Business Engineering*. Springer, Berlin (2003)
19. Ereğ, K., Löser, F., Schmidt, N.-H., Zarnekow, R., Kolbe, L. M.: Green IT Strategies: A Case Study-Based Framework for Aligning Green IT with Competitive Environmental Strategies. In: PACIS Proceedings (2011)
20. Ereğ, K., Schmidt, N.-H., Zarnekow, R., Kolbe, L. M.: Green IT im Rahmen eines nachhaltigen Informationsmanagements – Status-quo und Handlungsempfehlungen für die Praxis. *HMD* 274, 18-27 (2010)
21. Schmidt, N.-H., Ereğ, K., Kolbe, L. M., Zarnekow, R.: Examining the Contribution of Green IT to the Objectives of IT Departments. *Australian Journal of Information Systems (AJIS)* 171, 127-140 (2010)
22. Dube, L., Pare, G.: Rigor in Information Systems Positivist Case Research: Current Practices, Trends, and Recommendations. *MIS Quarterly* 27, 597–635 (2003)
23. Eisenhardt, K.M.: Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review* 14, 532–550 (1989)
24. IT Governance-Institute: Board Briefing on IT Governance Illinois, USA (2005)
25. Bieker, T.: Sustainability Management with the Balanced Scorecard Institute for Economy and the Environment, St. Gallen (2005)