

Generische Green-IT-Strategien – Entwicklung eines konzeptionellen Rahmenwerks für strategisches Alignment

Fabian Löser, Koray Ereğ, Rüdiger Zarnekow

Informations- und Kommunikationsmanagement
Technische Universität Berlin
H 93, Straße des 17. Juni 135
10967 Berlin
F.Loerer@tu-berlin.de
Koray.Ereğ@tu-berlin.de
Ruediger.Zarnekow@tu-berlin.de

Abstract: In Forschung und Praxis mangelt es bislang an einer weitreichenden Diskussion bezüglich der strategischen Bedeutung von Green IT und derzeit existiert kein Rahmenwerk für die Harmonisierung von Nachhaltigkeits- und IT-Strategie. Dieser Forschungsbeitrag adressiert deshalb dieses Thema und soll Möglichkeiten aufzeigen, Green IT nicht nur zur Senkung operativer Kosten sondern auch als Differenzierungsmerkmal zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen zu nutzen. Dementsprechend werden Informationstechnologie und Nachhaltigkeit aus der Perspektive des strategischen Managements analysiert und die strategische Relevanz von Green IT diskutiert. Durch eine Zusammenführung von Konzepten des strategischen Managements, des IT-Managements und des Umweltmanagements werden IT- und nachhaltigkeitsbasierte Potentiale für die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen identifiziert. Darauf aufbauend wird ein konzeptionelles Rahmenwerk für strategisches Green-IT-Alignment vorgestellt, in dessen Kontext vier unterschiedliche Green-IT-Strategien beschrieben werden. Diese vier Strategien unterscheiden sich hinsichtlich ihres Wettbewerbsfokus und ihres Wettbewerbsvorteils und sollen eine Diskussion des strategischen Potentials von Green IT unter Forschern und IT-Verantwortlichen anregen.

1 Einleitung

Nachhaltigkeit entwickelt sich zu einem bedeutenden Trend, welcher die Regeln des Wettbewerbs in den unterschiedlichsten Branchen erheblich beeinflusst [LE10]. Allerdings fällt es den Entscheidungsträgern schwer, Umweltkriterien in ihre Unternehmensstrategien zu integrieren und sich durch Nachhaltigkeitsaspekte vom Wettbewerb zu differenzieren. Darüber hinaus ist der strategische Nutzen der Informationstechnologie (IT) für viele Manager schwer zu fassen. Die Ausschöpfung des vollen Potentials der IT erfordert eine Ausrichtung an den übergeordneten Unternehmenszielen. Allerdings ist IT-/Business-Alignment seit Jahren eine große Herausforderung für Chief Information

Officers (CIOs) und die Notwendigkeit, Umweltaspekte der IT zu berücksichtigen, erhöht die Komplexität des IT-Managements zusätzlich [Av04, Lu04].

IT verursacht durch den Verbrauch von elektrischer Energie erhebliche Kohlendioxid-Emissionen (CO₂). Gleichzeitig steigt die Nachfrage für Datenverarbeitungs- und Speicherkapazität stetig an. Nichtsdestotrotz können durch den konsequenten Einsatz von stromsparenden Technologien und effizienzsteigernden Maßnahmen der Stromverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen deutlich verringert werden. Green-IT-Maßnahmen gehen oftmals mit Kosteneinsparungen einher, zumal die Energiepreise kontinuierlich steigen [Ha10].

Derzeit steht die Erhöhung der Effizienz der IT-Systeme zur Senkung von Kosten und Emissionen im Vordergrund, wohingegen die strategischen Aspekte und Differenzierungsmöglichkeiten eines ganzheitlichen, nachhaltigen IT-Managements wenig Beachtung finden, obwohl interne IT-Dienstleister einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens leisten können. Nachhaltige IT wird als strategische Technologie angesehen, mithilfe derer Geschäfts- und Produktionsprozesse verändert werden können. Innovative, auf IT basierende Umwelttechnologien werden in Zukunft für die Reduktion des ökologischen Footprints von Unternehmen eine wichtige Rolle spielen [WBC10].

Im Rahmen dieses Forschungsbeitrages wird aufgezeigt, wie durch eine Nachhaltigkeitsausrichtung in IT-Organisationen Wert geschaffen und die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gesteigert werden kann. Um das Potential von umweltfreundlichen IT-Systemen vollständig ausschöpfen zu können, ist eine Ausrichtung der IT-Strategie an der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens unerlässlich. Dennoch fehlt es bislang an entsprechenden Rahmenwerken um Green-IT-Maßnahmen an den übergeordneten Nachhaltigkeitszielen des Unternehmens auszurichten. In dieser Forschungsarbeit wird deshalb ein Rahmenwerk für das Alignment von IT-Strategie und Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt und somit ein Beitrag zur aktuellen Diskussion um Umweltrelevanz und Green IT im Informationsmanagement geleistet.

Die Methodik dieses Forschungsbeitrags basiert auf einer argumentativ-deduktiven und konzeptionell-deduktiven Analyse, welche die am häufigsten verwendete Forschungsmethode der Wirtschaftsinformatik darstellt [WH07]. Dazu werden in Abschnitt 2 grundlegende Begriffe definiert und die Grundsätze des strategischen Managements für die Generierung von Wettbewerbsvorteilen erläutert. Daraufhin wird untersucht, wie durch Nachhaltigkeit Wert für das Unternehmen generiert werden kann und es werden unterschiedliche ökologische Wettbewerbsstrategien präsentiert. Zudem wird die Notwendigkeit für die Ausrichtung der IT-Strategie an der Geschäftsstrategie erklärt. Auf Basis dieser Erkenntnisse wird abgeleitet, dass Green-IT-Strategien ihr Potential zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nur dann vollständig entfalten können, wenn sie an der Nachhaltigkeitsstrategie der Organisation ausgerichtet sind. In Abschnitt 3 erfolgt auf Basis der vorgestellten Konzepte die Entwicklung des Strategic-Green-IT-Alignment-Framework (SGITAF). Abschließend werden in Abschnitt 4 Implikationen und Limitationen der Arbeit für Forschung und Praxis dargestellt und der weiterführende Forschungsbedarf aufgezeigt.

2 Theoretischer Hintergrund

Die bekannteste Definition des Begriffes Nachhaltigkeit stammt aus dem Brundtland-Bericht der Umweltkommission für Umwelt und Entwicklung [WC87]: "Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können." Nachhaltigkeitsorientierte Management-Ansätze betrachten die Auswirkungen unternehmerischen Handelns deshalb mit dem Drei-Säulen-Modell (Triple-Bottom-Line) der Nachhaltigkeit. Dieses Modell zielt auf eine langfristige Optimierung von ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien ab, um eine dauerhafte Geschäftstätigkeit im Einklang mit der Natur und Gesellschaft zu ermöglichen [EI97]. Darüber hinaus bietet das Modell Organisationen einen Rahmen, um die Wirkung des unternehmerischen Handelns auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt zu strukturieren und zu beurteilen.

In der Management-Forschung sind die Begriffe *Green*, *Öko-Effizienz* und *Nachhaltigkeit* weit verbreitet [Mo09]. *Green IT* ist zu einem häufig verwendeten Terminus geworden, wenngleich es einem eindeutigen Anwendungs- und Geltungsbereich des Begriffes in Forschung und Praxis nach wie vor mangelt [VVE08]. Der Begriff *Green* beinhaltet lediglich Umweltaspekte und ist enger gefasst als das Konzept der Nachhaltigkeit, welche neben ökonomischen und ökologischen auch soziale Aspekte berücksichtigt. Dabei geht der Prozess des "Corporate Greening" in Richtung des übergeordneten Zieles nachhaltiger unternehmerischer Tätigkeit. Mitunter wird zwischen zwei Kategorien von Umweltmaßnahmen im IT-Management unterschieden: *Green in IT* bezeichnet die Verringerung der direkt durch die IT-Infrastruktur verursachten Umweltbelastungen und *Green through IT* umschreibt die Reduktion der ökologischen Auswirkungen eines Unternehmens mithilfe innovativer Technologien. Unser Verständnis von Green IT umfasst beide Kategorien und wir definieren den Begriff in Anlehnung an Harmon und Auseklis [HA09] sowie Elliot [EI11] wie folgt:

Green IT ist die Implementierung von Maßnahmen und innovativen Technologien, sowohl zur direkten Minimierung der Umweltauswirkungen von IT-Systemen, als auch zur Reduktion der unternehmensweiten Umweltbelastungen durch Geschäfts- und Produktionsprozesse, durch welche ein Beitrag zur Erreichung des übergeordneten Ziels nachhaltigen unternehmerischen Handelns geleistet wird.

Durch Green IT kann einerseits der ökologische Footprint der IT reduziert werden, andererseits können Umwelttechnologien bedeutende Fortschritte hin zu einer nachhaltigen Produktionsweise ermöglichen [DM10]. Allerdings bestehen aktuelle Green-IT-Initiativen aus unkoordinierten Bottom-up-Maßnahmen, welche vor allem die Senkung der Betriebskosten fokussieren und auf funktionaler Ebene angestoßen werden. Eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Ökologie durch Umwelttechnologien ist hingegen nur durch die Implementierung von fokussierten, an der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens ausgerichteten Maßnahmen möglich [Ha10, OI08].

2.1 Strategien und Wettbewerbsvorteile

Das strategische Management beschäftigt sich mit der Identifikation und Schaffung von langfristigen Wettbewerbsvorteilen [TPS97]. Wettbewerbsstrategien determinieren unter Berücksichtigung von Schlüsselressourcen und -fähigkeiten die Marktposition um die Wettbewerbsfähigkeit der Organisation langfristig sicherzustellen. Dabei ist die Entwicklung von Strategien stets mit Trade-offs und unternehmerischen Entscheidungen verbunden [Po96]. In der strategischen Management-Forschung haben sich zwei komplementäre Ansätze etabliert, welche die Quellen von Wettbewerbsvorteilen in zwei unterschiedlichen Domänen identifizieren [Or09].

Der Strategie-Ansatz von Porter erklärt die Entstehung von Wettbewerbsvorteilen durch die Marktpositionierung und analysiert somit die externe Dimension der Wettbewerbsstrategie. Dabei werden drei grundlegende generische Wettbewerbsstrategien unterschieden: Kostenführerschaft, Differenzierung und Nischenstrategie [Po80]. Porter betont, dass die Entwicklung von Strategien die Festlegung auf ein bestimmtes Ziel erforderlich macht [Po96]. Ein Unternehmen kann entweder eine Differenzierungs- oder eine Kostenführerschaftstrategie verfolgen, eine Kombination beider Strategien führt hingegen zu einer Stück-in-the-Middle-Situation, bei der die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens äußerst gering ist, da es sich weder über einen besonders geringen Preis der Produkte noch über einen besonders hohen Grad der Spezialisierung vom Wettbewerb abheben kann [DD84].

Die Beschränkung auf externe Faktoren führte zur Entwicklung der Ressourcentheorie (Resource-based View, RBV), welche die Bedeutung von firmenspezifischen, internen Faktoren für die Schaffung dauerhafter Wettbewerbsvorteile analysiert [EM00]. Die strategisch wichtigen Ressourcen und Kernkompetenzen eines Unternehmens sollten gemäß der Ressourcentheorie die Grundlage für die Formulierung von Wettbewerbsstrategien und für die Positionierung in einem bestimmten Marktsegment bilden [Gr91]. In der Wirtschaftsinformatik werden die beiden Ansätze als komplementär betrachtet und werden gemeinsam verwendet: Porters generische Wettbewerbsstrategien berücksichtigen die externe Perspektive wohingegen die Ressourcentheorie interne Quellen für die Schaffung langfristiger Wettbewerbsvorteile identifiziert [WH04].

2.2 Nachhaltigkeit als neue Dimension des strategischen Managements

Da sich das Thema Nachhaltigkeit in den letzten Jahren zu einer strategischen Herausforderung entwickelt hat [EI97], ist es für Unternehmen essentiell, Nachhaltigkeitsaspekte in ihre Unternehmensstrategie zu integrieren und entsprechende Investitionen konsistent an den Kernkompetenzen des Unternehmens und den Geschäftsaktivitäten auszurichten [DM10, LE10]. Denn nur durch fokussierte Investitionen, die das Ziel der Erhöhung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit verfolgen, können Unternehmen ihre Leistungsfähigkeit steigern. Empirische Studien belegen, dass nachhaltige Geschäftspraktiken zu einer Erhöhung des Unternehmenswertes führen können [Fu03, HM03].

In der externen Dimension der Marktpositionierung (Porter) können bestimmte Nachhaltigkeitsaspekte der Produkte einen Zusatznutzen für den Konsumenten und ein Allein-

stellungsmerkmal gegenüber den Produkten der Konkurrenz darstellen und dadurch zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen führen. Umwelt-Innovationen eröffnen Möglichkeiten zu Schaffung neuer Märkte und neuartige Technologien ermöglichen eine Differenzierung vom Wettbewerb. Das Nachhaltigkeitsengagement kann die Reputation eines Unternehmens verbessern und durch eine positive Konsumentenwahrnehmung zu Umsatzsteigerungen führen [KM96]. Ökonomischer und ökologischer Nutzen kann in der unternehmensinternen Dimension (RBV) durch eine Erhöhung der Effizienz von Prozessen und Materialeinsatz geschaffen werden, wodurch gleichermaßen negative Umweltauswirkungen verringert und Kosten eingespart werden [HM03]. Unternehmen sollten dabei ihre Kompetenzen im Bereich des Umweltmanagements und spezifische Ressourcen als Ausgangspunkt für die Formulierung ihrer Nachhaltigkeitsstrategie verwenden [Gr91].

Eine ökologische Wettbewerbsstrategie kann sowohl zu Kostensenkungen (interne Dimension) also auch zu Umsatzsteigerungen (externe Dimension) führen [Ol08]. Damit das Potential der Nachhaltigkeitsmaßnahmen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens ausgenutzt werden kann ist allerdings eine konsistente Ausrichtung der Nachhaltigkeitsstrategie an der Wettbewerbsstrategie erforderlich. Denn das Wertschöpfungspotential von Nachhaltigkeitsmaßnahmen hängt ganz entscheidend vom firmenspezifischen Kontext ab: Nur wenn die Nachhaltigkeitsbestrebungen des Unternehmens von den internen und externen Stakeholdern des Unternehmens wertgeschätzt werden, kann die Erhöhung der Nachhaltigkeit der Geschäftspraktiken zu einer Verbesserung der ökonomischen Leistungsfähigkeit des Unternehmens führen [Bi05]. In der Literatur finden sich unterschiedliche Umweltstrategien, welche entweder auf Typologien oder auf Stufenmodellen basieren. Die am weitesten verbreitete Klassifizierung von Umweltstrategien stammt von Hart, welcher seine Strategien entlang der Dimensionen intern/extern und gegenwärtig/zukünftig klassifiziert und vier Strategien unterscheidet [Ha97]. Neuerdings geht der Trend bei der Klassifikation von Umweltstrategien hin zur Unterscheidung von zwei Dimensionen, und zwar zwischen internen und externen Komponenten sowie zwischen Prozessen und Resultaten [KM02]. Diesem Trend folgt Orsato, welcher eine 2-dimensionale Typologie von Umweltstrategien entwickelt.

Orsato unterscheidet dabei zwischen vier generischen Umweltstrategien, welche sich durch die Dimensionen Wettbewerbsvorteil (Kostenführerschaft vs. Differenzierung) und Wettbewerbsfokus (interne Prozesse vs. externe Produkte) unterscheiden [Or09]. Diese Typologie entspricht der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Konsolidierung der Ansätze von Porter und der Ressourcentheorie. Ein Unternehmen kann sich bewusst für eine der vier Umweltstrategien entscheiden, wobei diese Entscheidung mit dem Abwägen von Interessen und Zielen einhergeht und eine strikte Fokussierung erfordert. Unternehmen können sich entweder dafür entscheiden, mit effizienzsteigernden Maßnahmen ihre Kosten zu senken und die Preisführerschaft am Markt zu erlangen, oder sich durch besonderes Umweltengagement vom Wettbewerb zu differenzieren und dadurch für die Kunden einen einzigartigen Nutzen zu schaffen, welcher eine Positionierung im Premium-Preissegment rechtfertigt. Die Dimension des Wettbewerbsfokus unterscheidet, ob die Umwelt-Initiativen auf unternehmensweite interne Prozesse oder auf marktorientierte Produkte und Dienstleistungen ausgerichtet sind. Die vier Umweltstrategien, welche sich entlang dieser Dimensionen unterscheiden lassen, sind in Tabelle 1 dargestellt.

Die "Eco-Efficiency"-Strategie zielt auf die Minimierung von Abfällen und Emissionen unter Berücksichtigung ökonomischer Kriterien ab. Dabei werden interne Fertigungsprozesse verbessert und die Produktionseffizienz gesteigert, wodurch sich Kosteneinsparungen erzielen lassen. Die Verfolgung einer Effizienz- und Kostenführerstrategie ist vor allem für Massenhersteller im Bereich der industriellen Verarbeitung lukrativ. Die "Beyond-Compliance-Leadership"-Strategie fokussiert ebenfalls die internen Wertschöpfungsprozesse der Organisation, strebt aber eine Differenzierung vom Wettbewerb an, indem die Optimierung der Produktionsprozesse hinsichtlich der Umweltkriterien weit über das übliche Maß hinausgeht (beyond compliance). Ein typisches Merkmal dieser Umweltstrategie ist, dass auch Investitionen getätigt werden, welche für die Organisation kurzfristig nicht rentabel sind. Strikte Umweltziele, die Kooperation mit internen und externen Stakeholdern, ein positives Image sowie der langfristige Erfolg haben Vorrang vor kurzfristigen Profitabilitätsbestrebungen des Unternehmens [Or09].

		Wettbewerbsfokus	
		Interne Prozesse	Produkte & Dienstleistungen
Wettbewerbsvorteil	Kostenführerschaft	<i>Eco-Efficiency</i>	<i>Environmental Cost Leadership</i>
	Differenzierung	<i>Beyond Compliance Leadership</i>	<i>Eco-Branding</i>

Tabelle 1: Ökologische Wettbewerbsstrategien von Orsato [Or09].

Die "Environmental-Cost-Leadership"-Strategie strebt einen Wettbewerbsvorteil durch Kostenführerschaft an, wobei der Fokus auf den Produkten bzw. Dienstleistungen des Unternehmens liegt. Durch radikale Produkt-Innovationen (z.B. Substitution von realen Produkten durch virtuelle Dienste beim Privatkunden-Banking) anstelle von inkrementellen Prozess-Innovationen werden Input-Materialien ersetzt und neue Geschäftsmodelle führen zu einer Veränderung der Märkte. Diese Umweltstrategie ist vor allem für Unternehmen sinnvoll, welche preissensitive Massenmärkte bedienen. Für Nischenmärkte mit Kunden, welche durchaus bereit sind für die ökologische Differenzierung der Produkte einen Preisaufschlag zu zahlen, eignet sich hingegen die "Eco-branding"-Strategie. Diese Umweltstrategie konzentriert sich ebenfalls auf die externe Produkt- und Dienstleistungsperspektive, strebt dabei aber eine Positionierung im Premium-Segment an. Durch die Vermarktung der besonderen ökologischen Eigenschaften der Produkte bei Herstellung, Gebrauch und Wiederverwertung findet eine Differenzierung vom Wettbewerb statt. Bei dieser Strategie sind die Reputation und die Glaubwürdigkeit des Unternehmens wichtige immaterielle Werte [Or09].

Um die Wettbewerbsfähigkeit durch Nachhaltigkeitsinitiativen zu erhöhen, ist die Verfolgung einer klaren Umweltstrategie auf allen Ebenen der Organisation notwendig. Andernfalls können die auf Nachhaltigkeitsaspekten basierenden strategischen Potentiale zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit nicht realisiert werden, analog zur beschriebenen "Stuck-in-the-Middle"-Problematik der Wettbewerbsstrategien (vgl. Abschnitt 2.1).

2.3 IT-/Business-Alignment

Die Anpassung der IT-Strategie an die Wettbewerbsstrategie des Unternehmens wird als eine der wichtigsten Herausforderungen des IT-Managements angesehen [Lu04], denn Unternehmen können nicht wettbewerbsfähig agieren, wenn ihre IT-Strategie das Kerngeschäft nicht unterstützt [Av04; KL03]. Nur diejenigen Firmen, welche ihre IT an den Geschäftszielen ausrichten, können das Potential der IT für strategische Marktpositionierung nutzen und durch innovative Technologien die Kernkompetenzen des Unternehmens fördern [RL05]. Das bekannteste Rahmenwerk des IT-/Business-Alignment, welches in Forschung und Praxis weite Anwendung findet [TQ09], stammt von Henderson und Venkatraman und wird als Strategic Alignment Model (SAM) bezeichnet. Das SAM unterscheidet zwischen interner und externer Domäne und Geschäfts- bzw. IT-Bereich. Demzufolge ergeben sich vier verschiedene Felder, welche in Tabelle 2 dargestellt sind. Das SAM beschreibt dabei zwei unterschiedliche Dimensionen des Alignment: Zum einen muss eine Harmonisierung von interner und externer Domäne erfolgen, d.h. die internen Prozesse müssen die Umsetzung der nach außen gerichteten Strategien optimal unterstützen ("Strategic Fit"); zum anderen muss das IT-Management am Kerngeschäft ausgerichtet werden, d.h. die IT-Strategie und die IT-Prozesse müssen mit dem Geschäftsbereich in Einklang gebracht werden ("Functional Integration").

		Bereich	
		Geschäft	IT
Domäne	Extern	<i>Geschäftsstrategie</i>	<i>IT-Strategie</i>
	Intern	<i>Organisatorische Infrastruktur & Prozesse</i>	<i>IT-Infrastruktur & -Prozesse</i>

Tabelle 2: Die vier Felder des Strategic Alignment Model [HV93].

Die Vorgehensweise für die Harmonisierung der vier in Tabelle 2 dargestellten Felder unterscheidet sich in Abhängigkeit von der strategischen Ausrichtung des Unternehmens, wobei vier dominante Alignment-Perspektiven ("Cross-Domain-Relationships") unterschieden werden. Die ersten beiden Cross-Domain-Relationships werden von der Geschäftsstrategie getrieben: bei der Alignment-Perspektive "Strategy Execution" werden Infrastruktur und Prozesse der Organisation und der IT entsprechend der dominanten Geschäftsstrategie angepasst; bei "Technology Transformation" beeinflusst die Geschäftsstrategie in erster Linie die IT-Strategie, welche als wichtiger Enabler betrachtet wird und die IT-Infrastruktur determiniert. Bei der Alignment-Perspektive "Competitive Potential" hingegen ist die IT-Strategie die treibende Kraft: innovative Technologien sind die Grundlage der Geschäftsstrategie, welche wiederum die Gestaltung der organisatorischen Prozesse bestimmt. Die Perspektive "Service Level" basiert ebenfalls auf der IT-Strategie, wobei diese vor allem auf die IT-Prozesse wirkt und die Produktion hochwertiger IT-Dienstleistungen ermöglicht. Die Geschäftsstrategie spielt bei dieser Alignment-Perspektive eine untergeordnete Rolle und die organisatorischen Prozesse werden möglichst flexibel der IT-Infrastruktur angepasst.

2.4 Erkenntnisse aus der Literaturanalyse

Im Rahmen der Literaturanalyse wurde aufgezeigt, dass sowohl Nachhaltigkeit als auch IT für die Generierung von Wettbewerbsvorteilen genutzt werden können. Daraus lässt sich schließen, dass Green-IT-Strategien, welche die Bereiche Nachhaltigkeit und IT

zusammenführen, das Potential besitzen, die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens langfristig zu erhöhen. Green-IT-Strategien können dabei entweder durch Effizienzsteigerungen die Produktivität verbessern und dadurch eine Kostenführer-Strategie unterstützen, oder durch besondere ökologische Produkt-Eigenschaften eine Differenzierung vom Wettbewerb ermöglichen. Allerdings werden Green-IT-Maßnahmen derzeit lediglich als Mittel für Kostensenkungen wahrgenommen, wohingegen das strategische Potential von innovativen Umwelttechnologien für nachhaltiges Unternehmenswachstum weitgehend ignoriert wird. Um das Potential von Green IT vollständig auszuschöpfen, sind eine klare strategische Orientierung und die Harmonisierung der Nachhaltigkeits- und IT-Strategie notwendig. Die komplexen Verknüpfungen von Kerngeschäft, Nachhaltigkeitszielen und IT stellen die Verantwortlichen allerdings vor Herausforderungen. Eine konsistente Anpassung dieser drei Bereiche eröffnet dafür bedeutende Möglichkeiten für ökonomischen Erfolg und ökologischen Fortschritt. Das Alignment von IT- und Nachhaltigkeitsstrategie ist essentiell, um Investitionen entsprechend des Kerngeschäfts priorisieren und die Umwelt-Maßnahmen aufeinander abstimmen zu können. Denn unkoordinierte Nachhaltigkeitsmaßnahmen erhöhen weder die Wettbewerbsfähigkeit noch werden die Umweltauswirkungen der unternehmerischen Tätigkeiten in einem optimalen Maße reduziert. Aus diesem Grund wird ein Rahmenwerk, welches eine konsistente Ausrichtung der IT-Strategie an der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens ermöglicht, dringend benötigt.

3 Green-IT-Alignment

3.1 Integration von Green IT in die IT-Strategie

Eine IT-Strategie beschreibt, wie die IT die spezifischen Anforderungen des Geschäfts durch die Bereitstellung effektiver und effizienter IT-Services zur Unterstützung der Geschäftsprozesse erfüllen kann. Dabei muss die IT-Strategie sicherstellen, dass die IT die Erreichung der Geschäftsziele fördert und Wert für das Unternehmen schafft. Zudem muss die IT-Strategie verfügbare und zukünftige Technologien in Abhängigkeit vom Wettbewerbskontext des Unternehmens bewerten [IGIO5].

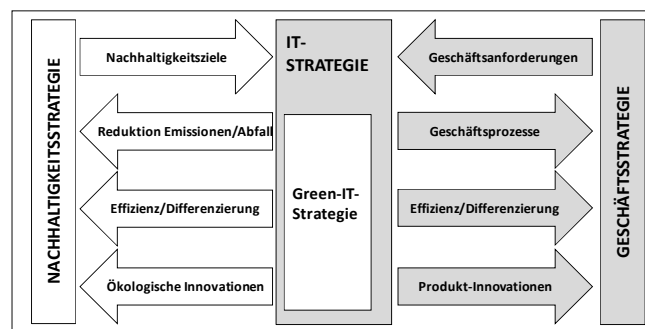


Abbildung 1: Wirkungsbeziehungen der IT-Strategie.

Wie in Abbildung 1 dargestellt, hat die IT strategische Auswirkungen auf die interne Organisation (Unterstützung und Gestaltung der Geschäftsprozesse), die Wettbewerbsfähigkeit (Effizienz/Differenzierung) und auf das Produktportfolio (technologische Innovationen) des Unternehmens [BT86]. Wir argumentieren hierbei, dass die IT zudem die Nachhaltigkeit eines Unternehmens beeinflusst und deshalb die Green-IT-Strategie ein integraler Bestandteil der IT-Strategie sein sollte. Insofern befindet sich die IT-Strategie in einem Wirkungszusammenhang mit der Geschäftsstrategie und mit der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens. Dabei muss sich die Green-IT-Strategie an den Zielen der Nachhaltigkeitsstrategie ausrichten und diese optimal unterstützen. Dies geschieht durch Reduktion von Emissionen und Abfall, und zwar sowohl im Bereich der IT-Systeme, als auch durch den Einsatz von IT zur Verbesserung von Produktions- und Geschäftsprozessen. Die Green-IT-Maßnahmen können dabei entweder eine Erhöhung der Effizienz und somit eine Senkung der operativen Kosten fokussieren, oder durch ökologische Differenzierung vom Wettbewerb einen Mehrwert schaffen. Durch die Entwicklung innovativer Umweltechnologien kann sich das Unternehmen zudem vom Wettbewerb abheben [Ha10].

Wie in Kapitel 2 diskutiert, sollten die Ursprünge von Wettbewerbsvorteilen in interne und externe Faktoren differenziert werden: in der internen Dimension kann die IT effektive Geschäftsprozesse ermöglichen, bei denen eine kosten- und emissionseffiziente Bereitstellung im Vordergrund steht. In der externen Dimension kann die IT für die Generierung von einzigartigem Kundennutzen, sowohl hinsichtlich ökologischer als auch funktionaler Produktdaspekte, genutzt werden [HA09, HV93].

3.2 Das "Strategic-Green-IT-Alignment-Framework"

Das Strategic-Green-IT-Alignment-Framework (SGITAF) dient zur Harmonisierung der Green-IT- und Nachhaltigkeitsstrategie. Dabei soll das SGITAF eine Orientierungshilfe für die Formulierung einer fokussierten, konsistenten Strategie zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen in den Bereichen IT und Nachhaltigkeit bieten. Denn die auf IT basierenden Nachhaltigkeitsinitiativen können ihr wettbewerbsrelevantes Potential nur mit einer klaren Investitionslogik und aufeinander abgestimmten Maßnahmen entfalten. Das vorgestellte SGITAF wurde durch eine konzeptionell-deduktive Analyse [WH07] von etablierten Theorien und Konzepten (siehe Kapitel 2) entwickelt.

Das SGITAF basiert dabei vor allem auf zwei grundlegenden Konzepten: Zum einen integriert es die Umweltstrategien von Orsato (siehe Abschnitt 2.2), welche unserem Verständnis von Wettbewerbsstrategie, dem Wertschöpfungspotential von ökologischen Initiativen, sowie der Generierung von auf Nachhaltigkeitsaspekten basierenden Wettbewerbsvorteilen entsprechen. Zum anderen baut das SGITAF auf der grundsätzlichen Logik und der Vorgehensweise des SAM von Henderson und Venkatraman (siehe Abschnitt 2.3) auf. Das SAM hat sich als nützliches Analyse-Werkzeug für strategisches Alignment erwiesen und findet breite Anwendung in Forschung und Praxis, weshalb es als konzeptionelle Grundlage für das SGITAF ausgewählt wurde. Das SAM ermöglicht das strategische Alignment von Geschäfts- und IT-Domäne und die Mechanismen dieses Rahmenwerks wurden in analoger Weise auf die Domänen Green IT und Nachhaltigkeit

übertragen, um strategisches Green-IT/Sustainability-Alignment zu ermöglichen. Wie in Abbildung 2 dargestellt, ergeben sich beim SGITAF somit vier unterschiedliche Felder, welche nach Bereich (Green IT/Nachhaltigkeit) und Domäne (intern/extern) unterschieden werden. Das SGITAF zielt darauf ab, mögliche Quellen von Wettbewerbsvorteilen zu identifizieren und bringt deshalb die extern orientierten Green-IT- und Umweltstrategien in Einklang.

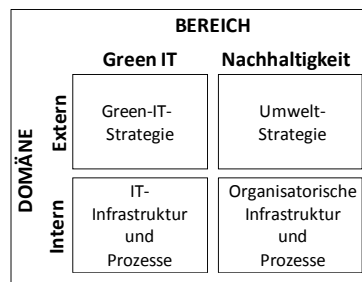


Abbildung 2: Die vier Felder des SGITAF.

Analog zum Konzept des SAM harmonisiert das SGITAF die nach außen gerichteten Strategien auf Wettbewerbsebene mit der internen Struktur der Organisation. Dadurch verknüpft das SGITAF die Green-IT-Maßnahmen auf der funktionalen Infrastruktur- und Prozessebene mit den Strategien auf Geschäftsebene. Damit wird die bisherige Beschränkung auf die interne Dimension aufgehoben und die unkoordinierten Green-IT-Maßnahmen werden an der strategischen, extern orientierten Wettbewerbsperspektive ausgerichtet. Somit können die Green-IT-Maßnahmen mit den Interessen von internen und externen Stakeholdern des Unternehmens abgeglichen und Wettbewerbsvorteile auf Basis von Kosteneinsparungen oder Produktdifferenzierungen identifiziert werden. Die Nachhaltigkeitsziele des Unternehmens können nur erreicht werden, wenn die Organisation über eine entsprechende Infrastruktur auf funktionaler Ebene verfügt, welche als Basis für die Implementierung umweltfreundlicher Geschäftsprozesse dient. Neben der Harmonisierung von interner und externer Domäne bringt das SGITAF auch die Bereiche Green IT und Nachhaltigkeit in Einklang. Dabei wird analysiert, wie Green IT zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele beitragen kann. In diesem Kontext muss untersucht werden, wie einerseits eine umweltfreundlichere IT-Infrastruktur realisiert werden kann (Green in IT), und andererseits, wie innovative IT dazu genutzt werden kann, die organisatorischen Prozesse ökologischer zu gestalten (Green through IT).

In Analogie zum SAM identifizieren wir vier unterschiedliche Alignment-Perspektiven, um die vier Felder des SGITAF zu harmonisieren (siehe Abbildung 3). Diese vier Alignment-Perspektiven unterscheiden sich hinsichtlich der Charakteristika der einzelnen Felder (siehe Tabelle 3) sowie bezüglich des Ausgangspunktes und der Wirkungsrichtung des Alignment. Jede der vier Alignment-Perspektiven ist dabei mit einer der Umweltstrategien von Orsato (vergleiche Abschnitt 2.2) verknüpft und repräsentiert eine spezifische Green-IT-Strategie. Die wichtigsten Merkmale der vier Green-IT-Strategien sind in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt und werden im Folgenden erläutert.

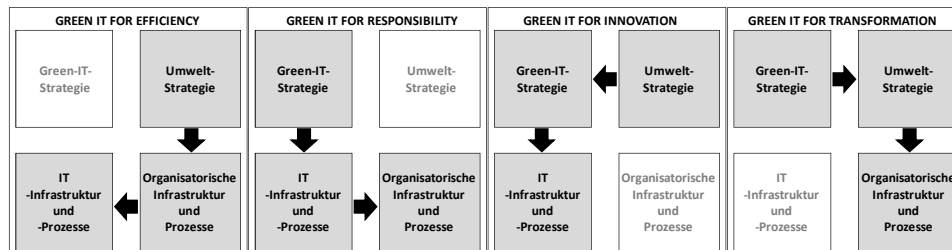


Abbildung 3: Die vier Green-IT-Strategien und ihre Alignment-Logik.

Zugrundeliegende Umweltstrategie (Orsato)	Wettbewerbsvorteil Umweltstrategie	Wettbewerbsfokus Umweltstrategie	Ziel des Umweltmanagements	Ziel des IT-Managements	Green-IT-Leistungskriterium
Strategie 1: GREEN IT FOR EFFICIENCY					
Eco-Efficiency	Kostenführerschaft	Interne Prozesse	Unterstützung Geschäftsstrategie	Umsetzung Geschäftsstrategie	Kosten
Strategie 2: GREEN IT FOR RESPONSIBILITY					
Beyond-Compliance-Leadership	Differenzierung	Interne Prozesse	Erfüllung von Stakeholder-Ansprüchen	Minimierung der Umweltauswirkungen	Stakeholder-Zufriedenheit
Strategie 3: GREEN IT FOR INNOVATION					
Eco-Branding	Differenzierung	Produkte und Services	Differenzierung vom Wettbewerb	Innovative Umwelttechnologien	Technologieführerschaft
Strategie 4: GREEN IT FOR TRANSFORMATION					
Environmental-Cost-Leadership	Kostenführerschaft	Produkte und Services	Marktveränderung	Radikale Produktinnovation	Branchenführerschaft

Tabelle 3: Charakteristika der vier generischen Green-IT-Strategien.

Die Strategie *Green IT for efficiency* basiert auf der "Eco-Efficiency"-Umweltstrategie, welche sich an der Unterstützung der Geschäftsstrategie orientiert und eine hohe Effizienz des Ressourceneinsatzes anstrebt. Die Green-IT-Strategie zielt dabei vor allem darauf ab, die operativen Produktionskosten zu senken. Der Wettbewerbsvorteil basiert auf der Kostenführerschaft des Unternehmens und dementsprechend fokussiert die Green-IT-Strategie die unternehmensweiten internen Prozesse, um an dieser Stelle den Ressourceneinsatz zu minimieren und die Geschäftsstrategie durch Kostensenkungen bei gleichzeitiger Emissionsreduktion bestmöglich zu unterstützen. Nachhaltigkeitsaspekte spielen dementsprechend eine sekundäre Rolle und Umweltmaßnahmen werden nur dann implementiert, wenn sie durch die Verringerung der operativen Kosten eine positive Rentabilität aufweisen. Sowohl die Umwelt- als auch die Green-IT-Strategie richten sich an der Preisführerschaft des Unternehmens aus, welche besonders bei der Massenerstellung standardisierter Produkte eine wichtige Rolle spielt. Die Alignment-Logik (Abbildung 3) zeigt, dass mögliche Nachhaltigkeits-Infrastruktur-Maßnahmen an der Umweltstrategie des Unternehmens ausgerichtet sind und die Effizienz der Geschäftsprozesse unter Berücksichtigung von Kostenaspekten erhöhen sollen. Der Effizienz-Fokus dieser Strategie-Option determiniert den Umfang und die Implementierungsmöglichkeiten von Green IT.

Die zweite Strategie, *Green IT for responsibility*, ist mit der "Beyond-Compliance Leadership"-Umweltstrategie assoziiert, welche durch die Fokussierung auf interne Prozesse ebenfalls einen unternehmensweiten Anwendungsbereich hat. Im Gegensatz zur vorher genannten Strategie liegt hierbei das Augenmerk hingegen auf der ökologischen Differenzierung, weshalb der Erfolg vor allem an der Zufriedenheit der internen und externen Stakeholder gemessen wird. Die Green-IT-Strategie zielt auf den Aufbau einer hochwertigen IT-Infrastruktur ab, welche die Umweltauswirkungen des Unternehmens minimiert und die Geschäftsprozesse des gesamten Unternehmens unterstützt und umweltfreundlicher gestaltet. Die ökologische Ausrichtung des Unternehmens wird durch Green IT vorangetrieben und es werden auch solche Umweltmaßnahmen implementiert, welche in finanzieller Hinsicht nicht profitabel sind, aber eine weitere Verringerung der Emissionen ermöglichen. Dadurch kann sich das Unternehmen einen Pioniervorteil im Nachhaltigkeitsbereich erarbeiten und das Kundenverhalten langfristig beeinflussen. Durch das herausragende Nachhaltigkeitsengagement und die guten Stakeholder-Beziehungen kann das Unternehmen eine ungewöhnliche Reputation erreichen und dadurch langfristig am Markt erfolgreich sein.

Die dritte Strategieoption ist *Green IT for innovation*. Diese wird von der "Eco-branding"-Umweltstrategie getrieben und zielt auf die Differenzierung von Produkten und Dienstleistungen auf Basis von ökologischen Merkmalen ab. Dementsprechend ist diese Strategie vor allem für Unternehmen interessant, welche Nischenmärkte bedienen und deren Kunden eine Zahlungsbereitschaft für die besonderen ökologischen Eigenschaften der Produkte haben. Green IT spielt bei der Ausrichtung des Unternehmens hin zu grünen Technologien und bei der Implementierung der Geschäftsstrategie eine entscheidende Rolle. Die Unternehmensführung analysiert dementsprechend die technologischen Möglichkeiten für die Gestaltung von nachhaltigen Produkten. Dabei wird eine Technologieführerschaft angestrebt und innovative Technologien werden genutzt, um den Produktnutzen zu erhöhen und sich vom Wettbewerb abzuheben. Die IT-Infrastruktur basiert auf modernen, umweltfreundlichen Systemen und determiniert die Gestaltung der organisatorischen Infrastruktur und Prozesse. Dementsprechend ermöglicht die Green-IT-Strategie die effektive Implementierung der Umweltstrategie und die innovativen Umwelttechnologien bilden die Grundlage für die Differenzierung vom Wettbewerb.

Green IT for transformation ist die vierte Strategie aus Tabelle 3. Diese Green-IT-Strategie passt zur Umweltstrategie "Environmental-Cost-Leadership", welche eine Fokussierung auf Produkte und Dienstleistungen mit einer Preisführerstrategie kombiniert. Ziel dieser Strategie sind bedeutende Produkt-Innovationen anstatt von inkrementellen Verbesserungen der internen Fertigungsprozesse. Bei diesem Strategieansatz versucht das Unternehmen, gleichzeitig die niedrigsten Kosten und die geringsten Umweltauswirkungen innerhalb seiner Branche zu erreichen und dadurch die Wettbewerbslandschaft zu transformieren. Dieses Ziel lässt sich nur mithilfe radikaler Innovationen erreichen, welche von der Unternehmensleitung antizipiert werden. Dabei zeigt das Management im Nachhaltigkeitsbereich ein großes Engagement, der Anspruch die Branchenführerschaft im Geschäftsbereich zu erlangen steht dennoch im Vordergrund. Die Green-IT-Strategie ist deshalb der Treiber der Umweltstrategie und fördert Produkt-Innovationen, welche die Produktionskosten deutlich senken und gleichzeitig die ökolo-

gischen Eigenschaften des Produktes verbessern. Das IT-Management hat bei dieser Strategie-Option eine große Bedeutung. Neueste Trends im Bereich der Umwelttechnologien werden in Hinblick auf ihre Bedeutung für die Produkte des Unternehmens in Kooperation mit dem Top-Management analysiert. Demzufolge hat Green IT Auswirkungen auf die Umweltstrategie (Abbildung 3) und die Produkteigenschaften, wogegen der Einfluss auf die organisatorische Infrastruktur indirekter Art ist. Diese Strategie ist vor allem im Bereich der Massenfertigung interessant, bei der mit standardisierten Produkten preissensitive Märkte bedient werden.

4 Fazit, Limitationen und Ausblick

Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde das Thema Green IT aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Es wurden sowohl die zugrundeliegenden Dimensionen als auch die strategische Bedeutung von Green IT analysiert. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden deduktiv vier unterschiedliche Green-IT-Strategien entwickelt, welche das Potential von Green IT zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen verdeutlichen sollen. Eine konsistente Green-IT-Strategie zur langfristigen Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens berücksichtigt technologische und ökologische Aspekte, weshalb die Harmonisierung von Geschäfts-, Nachhaltigkeits- und IT-Strategie von hoher Relevanz ist – insbesondere da Green IT derzeit hauptsächlich aus unkoordinierten Maßnahmen zur Senkung operativer Kosten besteht.

Die generische Typologie von Green-IT-Strategien und das Alignment-Modell wurden konzeptionell-deduktiv aus grundlegenden Theorien und Konzepten der Forschungsbereiche nachhaltige Entwicklung, strategisches Management und IT-Management abgeleitet. Das konzeptionelle SGITAF differenziert zwischen interner und externer Domäne sowie zwischen den Strategiebereichen Nachhaltigkeit und Green IT. Entsprechend der Wirkungsrichtung des Alignment wurden die vier Strategien *Green IT for efficiency*, *Green IT for responsibility*, *Green IT for innovation* und *Green IT for transformation* identifiziert. Diese Strategien unterscheiden sich hinsichtlich des Wettbewerbsfokus (interne Prozesse vs. externe Produkte und Dienstleistungen) sowie des Wettbewerbsvorteils (Kostenführerschaft vs. Differenzierung). Diese idealtypischen Green-IT-Strategien können in der wissenschaftlichen Forschung als Grundlage für ein differenzierteres Verständnis der strategischen von Bedeutung Green IT dienen. Eine wichtige Implikation für die Praxis ist, dass Strategien immer mit wegweisenden Entscheidungen, klarer Fokussierung und Trade-offs einhergehen, denn das Unternehmen muss bewusst im Markt positioniert werden um sich vom Wettbewerb zu unterscheiden und erfolgreich zu sein. Das vorgestellte Rahmenwerk für strategisches Green-IT-Alignment soll deshalb insbesondere den Entscheidungsträgern in Unternehmen eine Orientierungshilfe für die Entwicklung einer konsistenten Green-IT-Strategie bieten.

Die im Rahmen dieses Papers durchgeführte Konzeption des SGITAF kann als erster Schritt hin zu einer stringenten Methode für das Alignment von Green IT gesehen werden. Den Erkenntnissen aus der konzeptionell-deduktiven Analyse stehen allerdings klare Limitationen gegenüber: das SGITAF wurde lediglich auf Basis etablierter Theorien und Methoden entwickelt, wohingegen keinerlei empirische Befunde die Korrekt-

heit und Anwendbarkeit des SGITAF belegen. Die Fallstudienanalyse ist für diesen Forschungsbereich besonders geeignet, da sie den Unternehmenskontext berücksichtigt und ein tiefgehendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen IT und Strategie ermöglicht [BGM87]. Eine explorative Fallstudienanalyse könnte dabei die Notwendigkeit für das Alignment von Green IT aufzeigen und eine Cross-Case-Analyse könnte die vorgestellte Typologie der generischen Green-IT-Strategien verifizieren und weitere Zusammenhänge zwischen der Implementierung von Green-IT-Maßnahmen und der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens untersuchen. Zur Überprüfung und Verfeinerung des SGITAF wird deshalb als nächster Schritt eine Fallstudienanalyse durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis

- [Av04] Avison, D. et al.: Using and Validating the Strategic Alignment Model. *Journal of Strategic Information Systems*, Jahrgang 13, Heft 3, 2004; S. 223-246.
- [Bi05] Bieker, T.: Sustainability Management with the Balanced Scorecard. Institute for Economy and the Environment at the University of St. Gallen, St. Gallen, 2005.
- [BGM87] Benbasat, I.; Goldstein, D.K.; Mead, M.: The Case Research Strategy in *Studies of Information Systems*. *MIS Quarterly*, Jahrgang 11, Heft 1, 1987; S. 369-386.
- [BT86] Bakos, J.Y.; Treacy, M.E.: Information Technology and Corporate Strategy - A Research Perspective. *MIS Quarterly*, Jahrgang 10, Heft 2, 1986; S. 107-119.
- [DD84] Dess, G.G.; Davis, P.S.: Porter's (1980) Generic Strategies as Determinants of Strategic Group Membership and Organizational Performance. *Academy of Management Journal*, Jahrgang 27, Heft 3, 1984; S. 467-488.
- [DM10] Dutta, S.; Mia, I.: The Global Information Technology Report 2009-2010 - ICT for Sustainability. INSEAD and World Economic Forum, Geneva, 2010.
- [El97] Elkington, J.: *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of the 21st Century*. Capstone, Oxford, 1997.
- [EM00] Eisenhardt, K.M.; Martin, J.A.: Dynamic Capabilities - What Are They. *Strategic Management Journal*, Jahrgang 21, Heft 10, 2000; S. 1105-1121.
- [Fu03] Funk, K.: Sustainability and Performance. *MIT Sloan Management Review*, Jahrgang 44, Heft 2, 2003; S. 65-70.
- [Gr91] Grant, R.M.: The Resource-Based Theory of Competitive Advantage - Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, Jahrgang 33, Heft 3, 1991; S. 114-135.
- [Ha97] Hart, S.L.: Beyond Greening - Strategies for a Sustainable World. *Harvard Business Review*, Jahrgang 75, Heft 1, 1997; S. 66-76.
- [HA09] Harmon, R.R., Auseklis, N.: Sustainable IT Services - Assessing the Impact of Green Computing Practices. In: *Proc. Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET)*, Portland, Oregon, 2009.
- [Ha10] Harmon, R. et al.: From Green Computing to Sustainable IT - Developing a Sustainable Service Orientation. In: *Proc. 43rd International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2010.
- [HM03] Hart, S.L., Milstein, M.B. : Creating Sustainable Value. *Academy of Management Executive*, Jahrgang 17, Heft 2, 2003; S. 56-67.
- [HV93] Henderson, C.; Venkatraman, N.: Strategic Alignment - Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. *IBM Systems Journal*, Jahrgang 32, Heft 1, 1993; S. 472-484.

- [IGI05] IT-Governance-Institute: Board Briefing on IT Governance. IT Governance Institute, Illinois, 2005.
- [KL03] Kearns, G.S.; Lederer, A.L.: A Resource-Based View of Strategic IT Alignment - How Knowledge Sharing Creates Competitive Advantage. *Decisions Sciences*, Jahrgang 34, Heft 1, 2003; S. 1-29.
- [KM96] Klassen, R.D.; McLaughlin, C.P.: The Impact of Environmental Management on Firm Performance. *Management Science*, Jahrgang 42, Heft 8, 1996; S. 1199-1214.
- [KM02] Kolk, A.; Mauser, A.: The Evolution of Environmental Management - From Stage Models to Performance Evaluation. *Business Strategy and the Environment*, Jahrgang 11, Heft 1, 2002; S. 14-31.
- [LE10] Lubin, D.A.; Esty, D.C.: The Sustainability Imperative - Lessons for Leaders from Previous Game-Changing Megatrends. *Harvard Business Review*, Jahrgang 88, Heft 5, 2010; S. 42-50.
- [Lu04] Luftman, J.: Key Issues for IT Executives 2004. *MIS Quarterly Executive*, Jahrgang 4, Heft 2, 2004; S. 269-286.
- [MK93] Meffert, H.; Kirchgeorg, M.: *Marktorientiertes Umweltmanagement*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1993.
- [Mo09] Molla, A.: The Reach And Richness Of Green IT - A Principal Component Analysis. In: *Proc. 20th Australasian Conference on Information Systems*, Melbourne, 2009.
- [OI08] Olson, E.G.: Creating an Enterprise-level Green Strategy. *Journal of Business Strategy*, Jahrgang 29, Heft 2, 2008; S. 22-30.
- [Or09] Orsato, R.J.: *Sustainability Strategies - When Does It Pay to Be Green*. Palgrave Mcmillan, Hampshire, 2009.
- [Po80] Porter, M.E.: *Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors*. Free Press, New York, 1980.
- [Po96] Porter, M.E.: What is Strategy? *Harvard Business Review*, Jahrgang 74, Heft 6, 1996; S. 61-78.
- [RL05] Ravichandran, T.; Lertwongsatien, C.: Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance - A Resource-Based Perspective. *Journal of Management Information Systems*, Jahrgang 21, Heft 4, 2005; S. 237-276.
- [St88] Steger, U.: *Umweltmanagement: Erfahrungen und Instrumente einer umweltorientierten Unternehmensstrategie*. Gabler, Wiesbaden, 1988.
- [TPS97] Teece, D.J.; Pisano, G.; Shuen, A.: Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, Jahrgang 18, Heft 7, 1997; S. 509-533.
- [TQ09] Tarafdar, M.; Qrunfleh, S.: IT-Business Alignment: A Two-Level Analysis. *Information Systems Management*, Jahrgang 26, Heft 4, 2009; S. 338-349.
- [VVE08] Velte, T.; Velte, A.; Elsenpeter, R.: *Green IT - Reduce Your Information System's Environmental Impact While Adding to the Bottom Line*. McGraw-Hill, New York, 2008.
- [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*, Jahrgang 34, Heft 1, 2010; S. 22-38.
- [WC87] WCSD: *Our Common Future. The Brundtland Report*. World Council on Sustainable Development, Oxford, 1987.
- [WH07] Wilde, T.; Hess, T.: *Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik - Eine empirische Untersuchung*. *Wirtschaftsinformatik*, Jahrgang 49, Heft 4, 2007; S. 280-287.