

# **Green IS: Eine Chance, um den Klimawandel zu stoppen?**

als

Bachelorarbeit

an der

Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Bern

eingereicht bei

**Prof. Dr. Thomas Myrach**

Betreuender Assistent

Gabriel Abu-Tayeh

Institut für Wirtschaftsinformatik

Forschungsstelle Digitale Nachhaltigkeit

von

Rauch Piyush

Aus Sumiswald

Im 10. Semester

Matrikelnummer: 10-123-271

Studienadresse

Fischerstrasse 6

3052 Zollikofen

(Tel. +41 79 816 63 89)

(E-Mail: [piyush.rauch@students.unibe.ch](mailto:piyush.rauch@students.unibe.ch))

Bern, 17.09.2016

## Zusammenfassung

Die Menschheit steht vor einer grossen Herausforderung. Die Umwelt nimmt Schaden durch unser Handeln, da wir sowohl ressourcenintensiv agieren als auch Abfallprodukte wie steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen generieren, welche weitfolgende Konsequenzen haben können. Diese Fakten führen dazu, dass wir die Möglichkeiten überdenken müssen, wie wir nachhaltiger leben können, damit der auf die Umwelt projizierte Schaden nicht grösser wird. Der Nachhaltigkeitsgedanke wird einen Einfluss auf unseren Konsum, unsere Produktion und den Gebrauch von Technologie ausüben. Viele Prozesse, die durch den technischen Fortschritt vorangetrieben werden konnten, haben durch ihre energiezerrenden Eigenschaften grosse Auswirkungen auf die Umwelt und genau dort setzt Green IS an. Durch das Implementieren von sogenannten Informationssystemen sollen Prozesse transformiert und nachhaltiger gestaltet werden. Diese Arbeit gibt Aufschluss über bisher erforschte Konzepte im Bereich Green IS in Verbindung mit Förderung der Nachhaltigkeit.

## Summary

Mankind faces a big challenge. The environment is degrading because of our actions which are resource-intensive and producing a lot of waste such as carbon emission. These facts should lead us to the thinking how to live sustainably in consideration of the damage we cause to the environment. Sustainability requires us to change the way we consume, produce and use technology. Because of technology it was possible to make substantial progress in many processes but it has great impact on the environment due to its huge energy consumption. Green IS tries to improve this kind of processes to make them sustainable by transforming them.

This literature review gives an overview of existing concepts about Green IS related to the improvement of sustainability.

---

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>II</b>
<b>Summary</b> .....	<b>II</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 <i>Ausgangslage</i> .....	1
1.2 <i>Problemstellung</i> .....	3
1.3 <i>Zielsetzung</i> .....	5
1.4 <i>Methodisches Vorgehen</i> .....	5
<b>2 Begriffliche Grundlagen</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>Nachhaltigkeit</i> .....	6
2.2 <i>Green IS</i> .....	9
<b>3 Hauptteil</b> .....	<b>11</b>
3.1 <i>Überblick der Literatur</i> .....	13
3.2 <i>Bestehende Konzepte von Green IS</i> .....	18
3.3 <i>Relevanz in Unternehmen</i> .....	23
<b>4 Diskussion</b> .....	<b>25</b>
<b>5 Fazit und Ausblick</b> .....	<b>27</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>28</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>28</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>29</b>
<b>Selbständigkeitserklärung</b> .....	<b>33</b>
<b>Veröffentlichung der Arbeit</b> .....	<b>34</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Das stetige Bevölkerungswachstum, sowie die zunehmende Knappheit der natürlichen Ressourcen und der Klimawandel, rücken den Handlungsfokus der heutigen Gesellschaft immer mehr in Richtung Nachhaltigkeit<sup>1</sup>. Gemäss Dyllick und Hockerts (2002)<sup>2</sup> beinhaltet Nachhaltigkeit folgende drei Hauptelemente: ökonomische, ökologische und soziale Ziele. Dadurch erhält die Erforschung von nachhaltiger Entwicklung einen grösser werdenden Stellenwert von diversen Fachgebieten<sup>3</sup>, zu denen auch die Wirtschaftsinformatik gehört.

Green Information Systems (Green IS) wird ein Teilgebiet der Wirtschaftsinformatik genannt, welches sich zum Ziel gesetzt hat, sich mit der Implementierung und dem Design von Informationssystemen zur Unterstützung nachhaltiger Businessprozesse zu beschäftigen<sup>4</sup>.

Ausgehend von einer Taxonomie über die zu erforschenden Gebiete von nachhaltigen Informationssystemen ergibt sich, dass Green IS die ökologische und ökonomische Dimension von Nachhaltigkeit einschliesst und somit die soziale Dimension ausschliesst. Weiter wird untergliedert in Green in IS und Green by IS, wobei Green in IS die ökologischere Produktion von IT-Hardware und -prozessen unter Verwendung geringerer Mengen natürlicher Ressourcen bezeichnet. Green by IS hingegen betrachtet die Benutzung von implementierten Informationssystemen, um sowohl ökologische als auch ökonomische Ziele verfolgen.<sup>5</sup> Ein gutes Beispiel für den erfolgreichen Einsatz von Green by IS kann die Implementierung eines Informationssystems sein, welches Informationen über die Emissionen und

---

<sup>1</sup> Vgl. Loock et al. (2013)

<sup>2</sup> Vgl. Dyllick und Hockerts (2002)

<sup>3</sup> Vgl. Cardoso und Carvalho (2010)

<sup>4</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>5</sup> Vgl. Kossahl et al. (2012)

---

den entstandenen Abfall eines Unternehmens sammelt und dadurch eine Grundlage für den effizienteren Umgang damit sein kann.<sup>6</sup>

Informationssysteme werden als wesentliche Wachstumstreiber der letzten Jahrzehnte gesehen, aber tragen auch zur heutigen Situation bei. Deshalb sollte die Wirtschaftsinformatik ihrer Rolle bei der Entwicklung von nachhaltigen Informationssystemlösungen (Green IS) gerecht werden.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>7</sup> Vgl. Watson et al. (2010)

## 1.2 Problemstellung

Die Menschen sind auf die natürliche Umwelt angewiesen, jedoch verschlechtert sich diese momentan massiv.<sup>8</sup> Der zunehmende Klimawandel, die steigenden Treibhausgasemissionen, die schwindende Biodiversität sowie vielerorts die schlechte Qualität von Trinkwasser weckt langsam die Aufmerksamkeit der Weltbevölkerung. Internationale Institutionen wie die Europäische Union (EU) und die Vereinten Nationen (VN) erklärten, dass Massnahmen für die nachhaltige Entwicklung der Umwelt getroffen werden müssen und unterstrichen dabei die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschung<sup>9</sup>.

In der Wirtschaftsinformatik gibt es ein Teilgebiet, welches sich mit der Thematik der Nachhaltigkeit bezüglich ökologischer und ökonomischer Dimension beschäftigt, nämlich Green IS, das sich in Green in IS und Green by IS einteilen lässt.<sup>10</sup> Während bei Green in IS vor allem von Green Information Technology (Green IT) die Rede ist und der Schwerpunkt auf die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks von Informationstechnologie-Artefakten wie zum Beispiel beim Stromverbrauch bei einem Serverbetrieb gelegt wird, fokussiert sich Green by IS auf nachhaltige Informationssysteme zur Aufrechthaltung komplex ökologisch vernetzter Aktivitäten. Unter Aktivitäten ist beispielsweise die Anpassung an den Klimawandel zu verstehen.<sup>11</sup>

Gerade, weil Informationssysteme grosse Wachstumstreiber der letzten Jahrzehnte waren, können heutzutage viele Unternehmen ihre Produktionskosten reduzieren und gleichzeitig mehr Profit generieren. Dabei vernachlässigen viele die Folgen für die Umwelt und es entstehen grossen Mengen an Abfallstoffen wie zum Beispiel Energieineffizienz, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Lärm und ungenutzte Ressourcen. Um diese

---

<sup>8</sup> Vgl. Melville (2010)

<sup>9</sup> Vgl. Cardoso and Carvalho (2010)

<sup>10</sup> Vgl. Kossahl et al. (2012)

<sup>11</sup> Vgl. Loos et al. (2011)

Umweltschädigungen zu reduzieren, sollten Green IS Praktiken eingesetzt werden. Ein neu entstandenes Teilgebiet von Green IS ist „*Energy Informatics*“, welches sich zum Ziel setzt, mit Green IS den Energiekonsum zu reduzieren, wodurch sich auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoss reduziert. Die Hauptformel dieser Idee kann folgendermassen definiert werden:

Energy + Informationen < Energie.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl Watson et al., (2010)

## 1.3 Zielsetzung

Diese Arbeit soll einen Überblick über die bisherige Literatur zur Thematik Green IS ermöglichen. Sie soll aufzeigen, welche Möglichkeiten die Wirtschaftsinformatik hat, einen Beitrag zur Förderung ökologischer sowie ökonomischer Nachhaltigkeit zu leisten. Dabei sollen einige bisherige erfolgreiche Beispiele anhand bereits vorhandener Konzepte beleuchtet werden und die Relevanz in Unternehmen unterstrichen werden.

## 1.4 Methodisches Vorgehen

Diese Literaturrecherche basiert auf einer Datenbanksuche. Die Suche nach geeigneter Literatur findet auf den Datenbanken Google Scholar und JSTOR. Folgende Schlüsselwörter werden sowohl in der deutschen als auch englischen Sprache dazu benutzt: „Green IS“, „Green Information Systems“, „Green IT“, „Informationssysteme“, „Information Systems“, „Nachhaltigkeit“ und „Sustainability“. Es werden nur Artikel in die zu erarbeitende Literatur genommen, die in Journals mit Rating B, A und A+ publiziert wurden. Um die Suche einzugrenzen, sowie aktuellere Beiträge zu beachten, werden nur Artikel berücksichtigt, die im Zeitraum von 2000 bis heute veröffentlicht wurden. Bei den ausgewählten Artikeln wird von nun an eine backward search durchgeführt, um tiefergehender Informationen zu erhalten, wodurch Hintergrundwissen durchaus mit zeitlich weiter zurückliegenden Artikeln belegt wird.

Nach dem Analysieren der Literatur werden tabellarisch jeweils die Forschungsergebnisse aufgeführt und in vernünftige Kategorien eingeteilt. Anschliessend wird die Literatur anhand der Zielsetzung vorgestellt und besprochen. Schlussendlich werden die Ergebnisse diskutiert, sowie auf mögliche, zukünftige Forschungsfragen eingegangen.

## 2 Begriffliche Grundlagen

Zunächst sollten einige Begriffe definiert werden, um das Verständnis der weiteren Arbeit zu gewährleisten, mit dem Hintergrund, dass bis zum heutigen Forschungsstand über Begriffsbedeutungen von Green IS nicht immer Konsens herrscht.

### 2.1 Nachhaltigkeit

Green IS kann einen grossen Beitrag leisten, um Nachhaltigkeit auf der Welt zu verbessern. Doch bevor dies in weiteren Teilen dieser Arbeit aufgezeigt wird, stellt sich erst mal die Frage, was den Begriff Nachhaltigkeit ausmacht. Die *World Commission on Environment and Development* definierte Nachhaltigkeit folgendermassen: „*development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*“<sup>13</sup>. Dabei werden vor allem zwei Schlüsselfaktoren betrachtet. Einerseits die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen, nicht im Allgemeinen, sondern der Armut den Kampf anzusagen. Andererseits trotz den beschränkten Möglichkeiten der Technik und der sozialen Organisation die Anforderungen von heute und der Zukunft zu erfüllen.<sup>14</sup>

Um nachhaltig zu werden, müssend drei wichtige Komponenten von Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Die erste Komponente ist das Wirtschaftswachstum. Dieses beschreibt die ökonomischen Aktivitäten, die mit den zwei anderen Komponenten im Zusammenspiel steht. Dazu gehören unter anderem Kostensenkungen, Gewinnsteigerungen sowie die Forschung auf dem Gebiet der Wirtschaft. Die zweite Komponente widerspiegelt soziale Gerechtigkeit, welche sich mit Themen wie Lebensstandard, Menschenrechte und Bildung auseinandersetzt. Die letzte Komponente stellt der Schutz der Umwelt dar. Der Fokus wird dabei auf die Erhaltung natürlicher Ressourcen gesetzt, sowie auf Massnahmen gegen

---

<sup>13</sup> Vgl. Brundtland et al., (1987)

<sup>14</sup> Vgl. Brundtland et al. (1987)

Umweltverschmutzung.<sup>15</sup> Daraus kann aus unten aufgeführter Abbildung 1 gesehen werden, dass sich eine Schnittmenge von den Komponenten Umwelt und Wirtschaft bildet. Diese Überschneidung die ökonomisch-umwelttechnische Sphäre, deren Schwerpunkt in der Erhöhung der Energieeffizienz und der Schaffung von Anreizen für den Umgang mit fossilen Ressourcen liegt.<sup>16</sup>

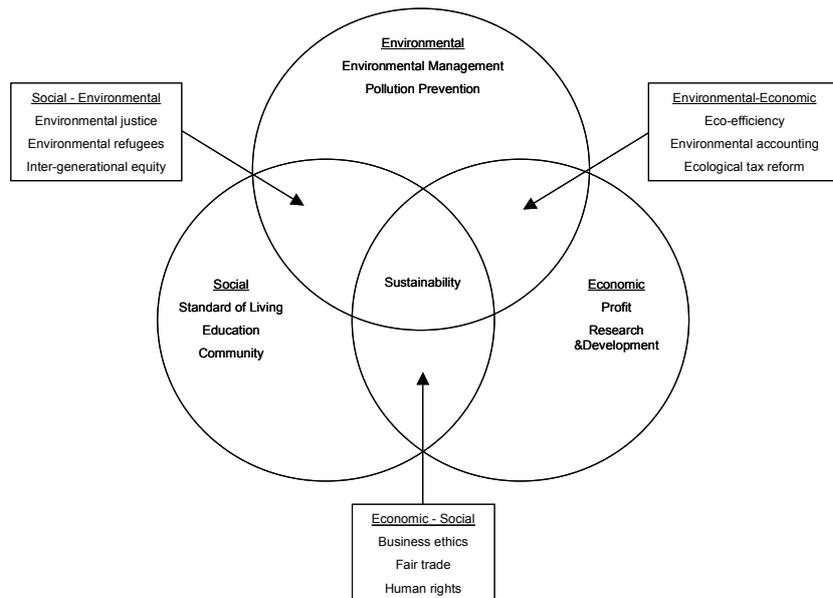


Abbildung 1: Drei Komponenten von Nachhaltigkeit und ihre Schnittmengen<sup>17</sup>

In den 70er-Jahren kamen Holdren und Ehrlich<sup>18</sup> zu einer wichtigen Erkenntnis bezüglich nachhaltiger Entwicklung: Der Teil der Umwelt, der von den Menschen beeinflusst wird (EB), ist von drei Faktoren abhängig, nämlich von der Grösse der Population (P), dem Drang der Menschen zu Wohlstand und Wachstum (A, steht stellvertretend für Konsum) und der Technologie (T), welche hauptverantwortlich für die Generierung von Wohlstand ist. In einer Formel ausgedrückt ergibt sich:

$$EB = P \times A \times T$$

<sup>15</sup> Vgl. Chou and Chou (2012)

<sup>16</sup> Quelle: Rodriguez (2002), S. 19

<sup>17</sup> Quelle : Rodriguez (2002), S. 19

<sup>18</sup> Vgl. Holdren and Ehrlich (1974)

Es gibt dementsprechend drei Möglichkeiten, wie der von der Menschheit verursachte Einfluss auf die Umwelt gesenkt werden und dadurch Nachhaltigkeit gefördert werden kann. Einerseits könnte man den Vorstoss wagen, die Population zu reduzieren, jedoch wäre dies politisch wie sozial gesehen eine grosse, wenn nicht sogar unmöglich durchsetzbare Herausforderung.<sup>19,20</sup> Andererseits besteht die Möglichkeit, den Konsum der Menschen zu drosseln, wodurch sich die Armut und die Population vergrössern würde, denn sowohl der Lebensstandard, als auch der Bildungsgrad sind umgekehrt proportional zur Geburtenrate.<sup>21</sup> Somit bleibt der dritte Faktor Technologie übrig. Da der Gebrauch von Informationstechnologie (IT) gross ist im täglichen Leben, kommt diesem Punkt eine immense Bedeutung zu bezogen auf den Umwelteinfluss. Die Dominanz und Präsenz von IT-Geräten und –Tools in der heutigen Gesellschaft ist stark, deshalb wird die Umwelt durch ihre Benützung und Produktion wesentlich belastet.<sup>22</sup>

Unternehmen werden heutzutage nicht nur mit dem Marktwettbewerb konfrontiert, sondern müssen zunehmend striktere Umweltvorschriften einhalten. Diese Regulationen bewirken, dass vermehrt auf Informationsmanagementsysteme, die die Aktivitäten der Unternehmen überwachen, gesetzt wird. Die IT-Industrie verbraucht jedoch Ressourcen in verschiedenen Formen (Energie, Wasser und fossile Ressourcen) für die Produktion steigender Hardware- und Softwareanforderungen, deshalb soll das neue Forschungsgebiet Green IS zur Konfliktlösung beitragen und Umweltschäden minimal halten.<sup>23</sup>

Hart hat 1997 drei Ziele von Nachhaltigkeit eingeführt, wobei Green IS als Technologiefaktor einen grossen Einfluss ausüben kann. Das erste Ziel ist die Vermeidung von Verschmutzung durch Reduktion von Abfällen, Emissionen und dreckigen Abwassers. Das zweite Ziel ist die

---

<sup>19</sup> Vgl. Cao et al. (2015)

<sup>20</sup> Vgl. Hart (1997)

<sup>21</sup> Vgl. Lake (2001)

<sup>22</sup> Vgl. Hart (1997)

<sup>23</sup> Vgl. Chou and Chou (2012)

Produktverantwortung. Dabei soll der Lebenszyklus von Produkten unter Berücksichtigung von Verschmutzungen und Umweltschäden gewährleistet werden. Das dritte und letzte Ziel ist umweltfreundliche Technologie, die nachhaltige Entwicklung fördert, in Unternehmen zu verwenden.<sup>24</sup>

## 2.2 Green IS

Wie bereits weiter oben erwähnt, werde ich mich an die Informationssysteme-Taxonomie von Kossahl et al. (2012) halten<sup>25</sup>, da die bisherige Forschung bei den begrifflichen Definitionen gewisse Diskrepanzen aufweist.

Viele Praktiker beschränken sich beim Konzept der Nachhaltigkeit auf den Informationstechnologie-Aspekt (IT), jedoch sollte diese Ansichtswiese auf Informationssysteme ausgeweitet werden, da Green IS den Aspekt Green IT beinhaltet.<sup>26</sup>

Zunächst werden die Unterfelder von Green IS kurz beschrieben und wichtige Merkmale erläutert. Dies soll später zu einem besseren Verständnis der im Hauptteil beschriebenen Literatur und Konzepte führen.

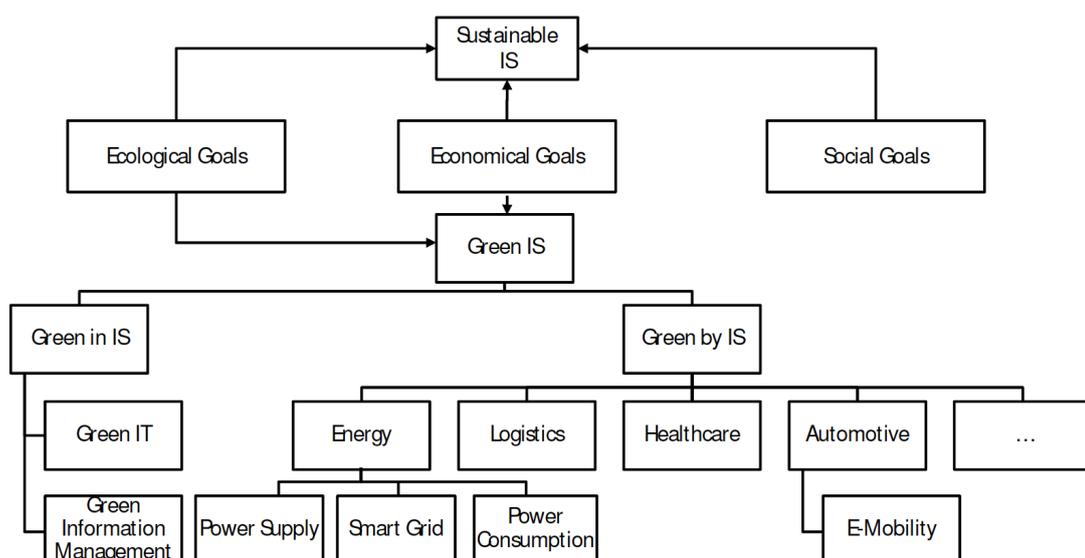


Abbildung 2: Die Informationssystem-Taxonomie nach Kossahl et al. (2012)

<sup>24</sup> Vgl. Hart (1997)

<sup>25</sup> Vgl. Kossahl et al. (2012)

<sup>26</sup> Vgl. Watson et al. (2010)

### **2.2.1 Green in IS**

Eine Unterteilung von *Green IS* erfolgt bei oben genannter Taxonomie in zwei Unterfelder, *Green in IS* und *Green by IS*. *Green in IS* beschränkt sich auf die IT-Industrie. Der Fokus soll dabei auf der ökologischen Produktion von Diensten und Produkten liegen, so dass weniger Ressourcen verbraucht werden.

### **2.2.2 Green by IS**

*Green by IS* hingegen beschränkt sich nicht auf die IT-Industrie, sondern bezieht andere Industrien mit ein. Grüne Informationssysteme sollen diesen bei der Erreichung von ökologischen, sowie ökonomischen Zielen helfen.

#### **2.2.2.1 Energy Informatics**

Ein Unterfeld von *Green by IS* ist *Energy Informatics*. Die Hauptidee ist, dass Informationssysteme eine wichtige Rolle dabei spielen, den Energiekonsum zu senken, sowie dadurch die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren. Ein von Watson et al., (2010)<sup>27</sup> erklärtes Schema, welches sowohl die Seite der Energienachfrage als auch die Seite der Energieversorgung modelliert, wird im Hauptteil mehr Aufschluss darüber geben.

---

<sup>27</sup> Vgl. Watson et al. (2010)

### 3 Hauptteil

Im nachfolgenden Teil werden die in der Literatur beschriebenen Konzepte zu Green IS vorgestellt. Diese werden tabellarisch aufgelistet und in verschiedene Kategorien eingeteilt, so dass ein guter Überblick über die bisher erfolgte Forschung auf diesem Gebiet geschaffen werden kann. Wichtig dabei ist, die Konzepte in Bezug auf ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit zu beleuchten. Um die Analyse der bestehenden Konzepte übersichtlicher zu gestalten, werden die untersuchten Artikel vorerst in Kategorien eingeteilt. Die Aufteilung der Green IS Studien erfolgt in vier Bereiche, welche von Califf et al., (2012)<sup>28</sup> für das Forschungsgebiet *Energy Informatics* vorgeschlagen wurde und als vernünftig erscheinen für diese Literaturrecherche über Green IS. Die vier Kategorien heißen wie folgt: *“initiation“*, *“design and implementation“*, *“adoption“*, und *“benefits“*. Initiation betrifft jene Studien, die sich mit der Frage, *“ Was ist Green IS? “* auseinandersetzen. *“Design and implementation“* – Studien widmen sich der Frage *“ Wie sollte Green IS gebraucht und implementiert werden? “*. Studien, die in die Kategorie *“adoption“* fallen, versuchen die Frage, *“ Welche Änderungen müssen vorgenommen werden, dass Green IS in verschiedene Kontexte einfließen kann? “* zu beantworten. Die vierte Kategorie *“benefits“* setzt sich mit der Frage *“ Wie können die Umwelt, die Anspruchsgruppen und die Unternehmen von der Implementierung von Green IS profitieren? “*. Unten aufgeführte Abbildung 3 zeigt die Anzahl der betrachteten Studien aufgeteilt in die vier oben erwähnten Bereiche:

---

<sup>28</sup> Vgl. Califf et al. (2012)

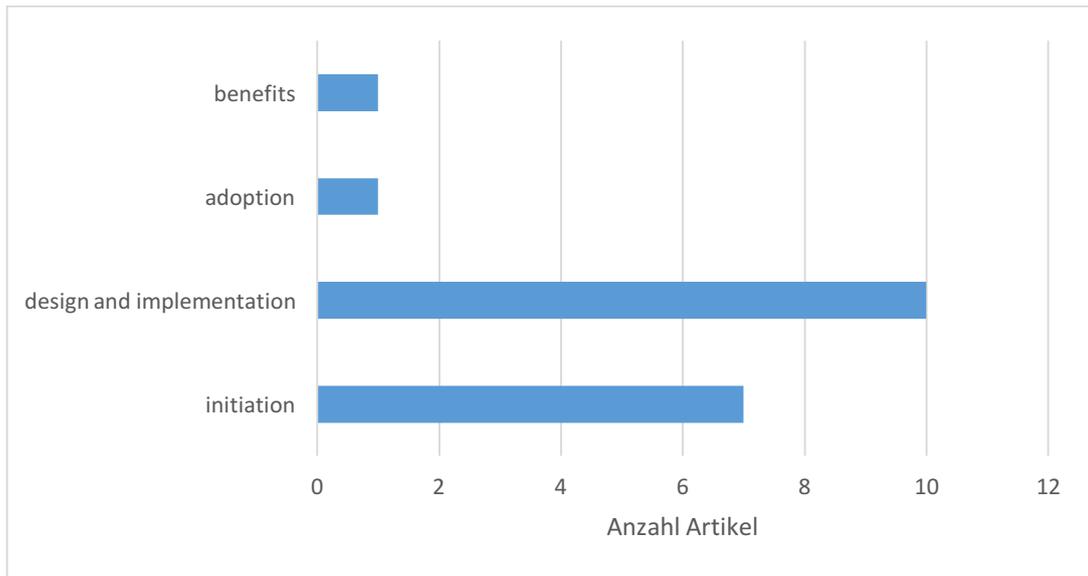


Abbildung 3: Aufteilung der Artikel in die vier Kategorien.

Wie zu beobachten ist, behandeln die meisten betrachteten Studien die Fragestellung *“ Wie sollte Green IS gebraucht und implementiert werden? ”*. Dies hat damit zu tun, dass bei der Suche der Literatur vor allem Wert auf Konzepte von Green IS gelegt wurde. Danach wird in vielen Artikeln die Fragestellung *“ Was ist Green IS? ”* beantwortet. Dazu muss erwähnt werden, dass nahezu alle Artikel in der Einleitung diese Frage oberflächlich beantworten. An dritter und vierter Stelle kommen *“benefits“* und *“adoption“*. Wobei *“benefits“* oftmals als kurze Erwähnung in den Artikeln auftauchen, jedoch nicht die Hauptfragestellung sind.

Bei begrifflichen Diskrepanzen sollte jeweils ein Blick auf die erwähnte Taxonomie<sup>29</sup> im Theorieteil geworfen werden, wenn nicht weiter erklärt.

---

<sup>29</sup> (Kossahl et al., 2012)

### 3.1 Überblick der Literatur

Ausgehend von der oben durchgeführten Aufteilung der Artikel werden nun die einzelnen Arbeiten vorgestellt.

Fragestellung	Quelle	Art der Arbeit	Kernaussage/n
<b>benefits</b>	(Faucheux and Nicolai, 2011)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT-Einflüsse können eingeteilt werden in "first order effects", "second order effects" und "third order effects", wobei diese Effekte positiv wie auch negativ sein können</li> </ul>
<b>design and implementation</b>	(Hilpert et al., 2013)	Design-orientiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwickeltes IT-Artefakt zeigt die Relevanz von Green IS, die ökologische Nachhaltigkeit fördern zu können</li> </ul>
	(Loock et al., 2013)	Design-orientiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erreichbare Ziele und Vorgaben für Haushalte im Bereich des Energiekonsums üben positiven Einfluss auf die Einsparung von Energie ein</li> </ul>
	(Curry et al., 2011)	Konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Green IS kann durch den Ansatz des "entity-centric approach" helfen, nachhaltige Ziele zu erreichen, wenn nachhaltige Informationen verknüpft werden mit individuellen Einheiten eines Unternehmens (z.B. Angestellte, Kunden und Produkte)</li> </ul>

Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen.

<b>design and implementation</b>	(Seidel and Recker, 2012)	Konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das vorgeschlagene Modell der "<i>functional affordances of information systems</i>" ermöglicht eine Beziehung zwischen Informationssystemen und Geschäftsprozessen herzustellen, welche Nachhaltigkeit fördert</li> </ul>
	(Ijab et al., 2011)	Konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die "<i>Theory of Practice</i>" kann ein gutes Modell sein, um die Forschung und die Anwendung von Green IS voranzutreiben</li> </ul>
	(Seidel et al., 2013)	Konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationssysteme haben die wichtige Rolle, nachhaltige Transformierungen zu generieren, indem sie einen Aufforderungscharakter für nachhaltige und sinnstiftende Methoden innehaben</li> </ul>
	(Seidel et al., 2011)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>Green IS kann nicht direkt zu nachhaltigem Business führen, sondern erst durch die von Green IS transformierten Geschäftsprozesse</li> </ul>
	(Melville, 2010)	Konzeptionell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationssysteme können Nachhaltigkeit fördern, indem sie in Prozessen sowohl Überzeugungen und Handlungen transformieren als auch Ergebnisse einschätzen</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen.

<b>design and implementation</b>	(Hilpert et al., 2014)	Design-orientiert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch die Entwicklung einer <i>“information system design theory“</i> soll die Problematik der Interdependenzen zwischen Transparenz von gesammelten Umweltdaten der Firmen, der Komplexität der Informationen und dem Aufwand für das Sammeln von Daten, minimiert werden</li> </ul>
	(Watson et al., 2010)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das neue Unterfeld <i>“Energy Informatics“</i> soll theoretisch wie auch praktisch zeigen, wie Informationssysteme genutzt werden können, um den Energieverbrauch zu senken</li> </ul>
<b>initiation</b>	(Sarkis et al., 2013)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl praktische als auch theoretische Anliegen betreffend Einsatz von Green IS</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen.

<b>initiation</b>	(Loos et al., 2011)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Wirtschaftsinformatik soll die Rolle von Green IS bei der Transformation von Prozessen Richtung Nachhaltigkeit untersuchen.</li> <li>• Ausserdem soll bei der Forschung ein Fokus auf die Ausarbeitung gestaltorientierter Ansätze gelegt werden, um nachhaltige Geschäftsprozesse unter Verwendung von Green IS zu unterstützen</li> </ul>
	(Faucheux and Nicolai, 2011)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öko-Innovationen können aufgrund gewisser Kriterien sowohl in Green IT als auch in IT for Green (<i>Green by IS</i>) eingeteilt werden</li> </ul>
	(Kossahl et al., 2012)	Literaturanalyse	-
	(Boudreau et al., 2008)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Ansätze wie z.B. der Umgang mit Informationen, Nachhaltigkeitskriterien, Firmenstrategien und ökologisches Denken können Möglichkeiten aufzeigen, Green IS einzusetzen</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen.

<b>initiation</b>	(Chou and Chou, 2012)	Deskriptiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green IT hat einen grossen Einfluss auf eine nachhaltige Entwicklung der Umwelt</li> <li>• Unternehmen müssen zuerst erkennen, welchen Wert Green IT generieren kann, bevor sie Green IT in das Unternehmen implementieren und Nachhaltigkeit fördern</li> </ul>
	(Esfahani et al., 2015)	Literaturanalyse	-
<b>adoption</b>	(Hedwig et al., 2009)	Konzeptuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das vorgeschlagene Modell "Tecless" kann sowohl den Einfluss eines Unternehmens auf die Umwelt reduzieren als auch die ökonomische Effizienz verbessern</li> </ul>

Fortsetzung Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen.

## 3.2 Bestehende Konzepte von Green IS

Ausgehend von der oben durchgeführten Aufteilung der Artikel werden nun die wichtigsten verwendeten Konzepte mit ihren Modellen vorgestellt und Schwerpunkte mit bearbeiteter Literatur ergänzt.

### 3.2.1 Kombiniertes Modell der “Institutional“ und “Knowing-Organization“-Theorie nach Butler (2011)<sup>30</sup>

Beim Einsatz eines Green-IS-Artefakts<sup>31</sup> ist es wichtig, dass die damit gesammelten Informationen so aufbereitet werden, dass eine Analyse, eine Erkenntnisgewinnung sowie eine Entscheidungsgrundlage zum Fördern von Nachhaltigkeit möglich ist.<sup>32</sup> Unternehmen nehmen immer mehr Green IS in Anspruch, da sie durch die Umwelt darin motiviert werden. Die Motivation kann regulatoriver, normativer sowie kulturell-kognitiver Natur sein.<sup>33</sup> Durch die Kombination mit der “Knowing-Organization“-Theorie (KOT), welche Aufschluss darüber gibt, wie Green IS zur Erkenntnisgewinnung eingesetzt werden kann<sup>34</sup>, wird mit diesem Modell<sup>35</sup> eine Herangehensweise erklärt, wie eine gute Informationsbasis aussehen muss und wie diese sich auf organisationale Erkenntnisgenerierungsprozesse und Entscheidungsfindungen auswirken kann.<sup>36</sup>

### 3.2.2 Kombiniertes Modell der “Goal-Setting“-Theorie und dem Konzept der “defaults“<sup>37</sup>

Die “Goal-Setting“-Theorie besagt, dass Ziele, welche fordernd, aber realistisch sind, besser erreicht werden als einfache Ziele.<sup>38</sup> Kombiniert mit dem Konzept der “defaults“<sup>39</sup>, das dem Kunden sozusagen die bessere

---

<sup>30</sup> Vgl. Butler (2011)

<sup>31</sup> Vgl. Hilpert et al. (2013)

<sup>32</sup> Vgl. Seidel et al. (2013)

<sup>33</sup> Vgl. Jennings und Zandbergen (1995)

<sup>34</sup> Vgl. Choo (1998)

<sup>35</sup> Vgl. Butler (2011)

<sup>36</sup> Vgl. Hilpert et al. (2013)

<sup>37</sup> Vgl. Looock et al. (2013)

<sup>38</sup> Vgl. Locke und Latham (2006)

<sup>39</sup> Vgl. Goldstein et al. (2008)

Option aufdrängt und das Verhalten des Konsumenten dadurch beeinflusst, versucht das Modell, eine Kausalität beim Energiekonsum zwischen Zielvorgaben und individuell gesetzten Zielen herzustellen.<sup>40</sup>

### **3.2.3 Konzept des “entity-centric approach to Green IS”<sup>41</sup>**

Ein “entity-centric approach“ setzt den Schwerpunkt auf Untereinheiten eines Unternehmens wie z.B. Kunden, Mitarbeiter oder Produkte. Um diese Einheiten herum können Informationssysteme ihre Stärke ausspielen, indem sie sowohl innerhalb als auch ausserhalb der Organisation Informationen sammeln, die mit den verschiedenen Untereinheiten verknüpft sind. Damit nun nachhaltige Ziele erreicht werden können, müssen nachhaltige Informationen mit den Einheiten verbunden werden. Durch das Definieren von zu Untereinheiten gehörenden Leistungskennzahlen (KPI), die in direktem Zusammenhang mit der Umwelt stehen, können diese verglichen werden.<sup>42</sup>

### **3.2.4 Modell der “functional affordances of information systems”<sup>43</sup>**

Das ursprüngliche Konzept der “functional affordances”<sup>44</sup> besagt, dass Menschen nur mit Objekten interagieren, wenn sie wissen, welchen Nutzen das Objekt mit seinen Eigenschaften erfüllt. Adaptiert auf Informationssysteme bedeutet das, dass die Eigenschaften eines Informationssystems den funktionalen Aufforderungscharakter zu nachhaltigen Prozessveränderungen haben können, wenn es dem Kontext entspricht. Wichtig zu erwähnen ist, dass es vier Schlüsseleigenschaften von funktionalem Aufforderungscharakter gibt<sup>45</sup>: Erstens hängt der Aufforderungscharakter von den materiellen Eigenschaften des Informationssystems ab.<sup>46</sup> Zweitens ist der Aufforderungscharakter bedingt durch den zu den materiellen Eigenschaften des Informationssystems

---

<sup>40</sup> Vgl. Loock et al. (2013)

<sup>41</sup> Vgl. Curry et al. (2011)

<sup>42</sup> Vgl. Curry et al. (2011)

<sup>43</sup> Vgl. Seidel und Recker (2012)

<sup>44</sup> Vgl. Gibson (1986)

<sup>45</sup> Vgl. Seidel et al. (2013)

<sup>46</sup> Vgl. Leonardi and Bailey (2008)

passenden Kontext. Drittens entwickelt sich ein Aufforderungscharakter, wenn die Individuen sehen, dass sie mit dem Informationssystem ein Ziel erreichen können.<sup>47</sup> Viertens bedingen zielorientierte Handlungen keinen Aufforderungscharakter.<sup>48</sup> Interessant ist ein Fallbeispiel eines Unternehmens, welches aufzeigt, dass Informationssysteme eine wichtige Rolle bei der Transformation von Prozessen spielen, indem sie Aufforderungscharakter für sinnstiftende und nachhaltige Aktionen generieren.<sup>49</sup>

### 3.2.5 Die Konzepte der *“theory of practice”*<sup>50</sup>

Bourdieu (1977) definierte Praxis als *“the outcome of a dialectic relationship between a situation and a habitus, being understood as a system of durable but transposable dispositions”*.<sup>51</sup> Aufbauend auf dem von Hart (1997)<sup>52</sup> vorgeschlagenen Konzept der ökologischen Nachhaltigkeit, können Green IS Praxis in drei Kategorien eingeteilt werden: Green IS mit Fokus auf Vermeidung von Verschmutzung, Green IS mit Fokus auf Produktverantwortung und Green IS mit Fokus auf nachhaltige Entwicklung.<sup>53</sup> Ein weiteres Konzept der genannten Theorie ist *“field”*. Dieses Konzept bezeichnet nicht definitiv verankerte Einheiten, deren Grenzen schwammig sind. Beispiele dafür können Religionen, Bildung, Informationssysteme und ökologische Nachhaltigkeit sein. Bezogen auf das organisationale Hauptfeld Green IS können drei interdependente Unterfelder eruiert werden, nämlich die IS-Manager und IS-Experten, die Umweltschützer sowie das Top-Management. Ein Unterschied dieser Unterfelder ist die voneinander abweichende Stärke der Macht, da diese von den vorhandenen Ressourcen (*“capital”*) abhängt. Ein drittes Konzept der Theorie widerspiegelt das *“capital”*<sup>54</sup>. Green IS Anwendungen können in Unternehmen dann implementiert werden, wenn genug verfügbares Kapital

---

<sup>47</sup> Vgl. Leonardi (2011)

<sup>48</sup> Vgl. Markus and Silver (2008)

<sup>49</sup> Vgl. Seidel et al. (2013)

<sup>50</sup> Vgl. Bourdieu (1977)

<sup>51</sup> Vgl. Bourdieu (1977), S. 261

<sup>52</sup> Vgl. Hart (1997)

<sup>53</sup> Vgl. Ijab et al. (2011)

<sup>54</sup> Vgl. Bourdieu (1977)

vorhanden ist.<sup>55</sup> Eine Besonderheit von Kapital ist, dass es von einer Form in eine andere Art Kapital transformiert werden kann. Das letzte Konzept dieser Theorie besteht aus dem *“habitus“*.<sup>56</sup> Diese Disposition von Menschen, welche zu Handlungen, Glaubensformen, gewissen Wahrnehmungen und Fähigkeiten führen kann, die zum grössten Teil unbewusst sind<sup>57</sup>, beeinflussen den Gebrauch von Individuen in Unternehmen bei der Benutzung von Green IS.<sup>58</sup>

### 3.2.6 Das Modell der *“Belief-Action-Outcome-Theory for IS and Sustainability“*<sup>59</sup>

Das angepasste Modell der *“Belief-Action-Outcome“-*Theorie (BAO)<sup>60,61</sup> baut auf den drei Phänomenen der Nachhaltigkeit auf: Einerseits wie sich kognitive Zustände bezüglich Nachhaltigkeit entwickeln wie z.B. Möglichkeiten, Glauben, etc. Zweitens die nachhaltigen Handlungen und Prozesse von Individuen und Unternehmen. Als letztes gilt es zu betrachten, wie sowohl die finanziellen als auch ökologischen Ergebnisse aussehen<sup>62</sup>. Diese drei Phänomene können sowohl in Mikro- und Makro-Gegebenheiten eingeteilt werden, wie sie im BAO-Modell auftauchen.<sup>63</sup>

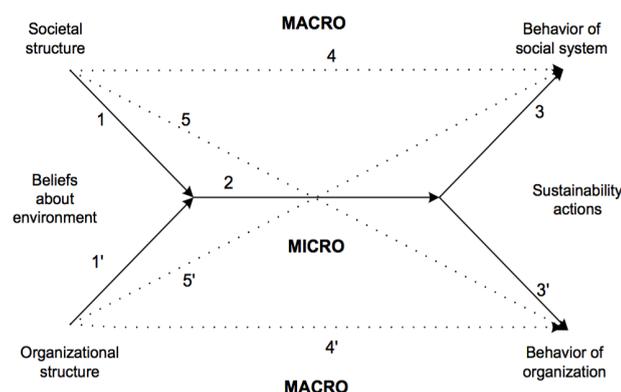


Abbildung 4: BAO-Modell für IS und Nachhaltigkeit nach Melville (2010)

<sup>55</sup> Vgl. Ijab et al. (2011)

<sup>56</sup> Vgl. Bourdieu (1977)

<sup>57</sup> Vgl. Bourdieu (1977)

<sup>58</sup> Vgl. Ijab et al. (2011)

<sup>59</sup> Vgl. Melville (2010)

<sup>60</sup> Vgl. Coleman (1986)

<sup>61</sup> Vgl. Coleman and Coleman (1994)

<sup>62</sup> Vgl. Melville (2010)

<sup>63</sup> Vgl. Coleman (1986)

Wie zu beobachten ist, können sowohl organisationale Strukturen wie auch soziale Strukturen auf Annahmen über die Umwelt (1', 1) einwirken. "behavior of organization" und "behavior of social system" stellen die finanziellen und umwelttechnischen Ergebnisse dar. Die zum ursprünglichen Modell zusätzlichen Verbindungen, verbinden die Mikro- und Makro-Zustände miteinander und lassen weitere Forschung darüber zu, wie das sich Individuen verhalten und die Allgemeinheit der Organisationen (4, 4', 5, 5').<sup>64</sup>

### 3.2.7 Das Modell von "Tecless"<sup>65</sup>

Der Haupteinsatz dieses Modells ist für grosse Unternehmen gedacht, die eine gross schwankende Auslastung ihrer Datenmanagement-Systeme haben und durch starke Abhängigkeiten der ihrer Leistung geprägt sind. Der Energieverbrauch zu reduzieren ist das Hauptziel in solchen Unternehmen. Das wichtigste dabei ist, dass die Qualität der Dienste nicht darunter leidet. Das "Tecless"-Modell besteht aus drei Haupteinheiten, welche kurz vorgestellt werden.<sup>66</sup> Einerseits macht das "bottleneck detection model"<sup>67</sup> einen Teil des Gesamtmodells aus. Es analysiert die Leistung von einem unterschiedlich ausgelasteten System, um dadurch die maximale Kapazität an Arbeit, die das System verrichten kann, zu bestimmen. Das "workload prediction model" kann durch das Vergleichen von vergangenem Benutzerverhalten bestimmen, wie die Auslastung in der nahen Zukunft sein wird. Ausserdem ist es feedback-basiert, wodurch auch mit unvorhergesehenen Veränderungen adäquat umgegangen werden kann.<sup>68</sup> Das Ziel des letzten Modells, das "provisioning model" ist, die beiden vorangegangenen Modelle optimal zu kombinieren, so dass die Qualität der Dienste gleich bleibt.<sup>69</sup> Das Modell hat gezeigt, dass Energieeinsparungen von bis zu 25 Prozent erreicht werden können, somit auch die Kosten reduzieren und die Nachhaltigkeit der Unternehmen fördern.

---

<sup>64</sup> Vgl. Melville (2010)

<sup>65</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

<sup>66</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

<sup>67</sup> Vgl. Malkowski et al. (2007)

<sup>68</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

<sup>69</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

### 3.3 Relevanz in Unternehmen

Die Informations- und Kommunikationstechnologie führen zu immensen jährlichen Steigerungen des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>70</sup>, wobei die IT-Industrie sogar zwei Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmacht, was etwa den Emissionen des Luftverkehrs gleich kommt. Dadurch, dass Energieverbrauch für Unternehmen Kosten generiert, ist es für sie von grossem Vorteil, wenn der Energieverbrauch gesenkt werden kann.<sup>71</sup> Aufgrund dieser Fakten ist es sowohl günstiger, als auch nachhaltiger, sich auf Green IS zu fokussieren, da diese sich der Aktivitäten der Unternehmen annehmen und versuchen, diese zu optimieren.<sup>72</sup> Eine gute Übersicht<sup>73</sup> veranschaulicht, inwiefern Unternehmen durch Einsatz von Green IS die drei Ziele von Nachhaltigkeit<sup>74</sup> fördern können.

Ziele von Nachhaltigkeit	Organisationale Möglichkeiten zur Unterstützung der Ziele
Umweltverschmutzung	Benutzung von Thin Clients (auf Leistung des Servers angewiesen) und Virtualisierung
Produktverantwortung	Recyceln sowie Wiederbenutzung von Computer und Komponenten
Umweltfreundliche Technologie	Videokonferenzen und Tools für die Kollaboration, um ortsunabhängige Arbeitsprozesse zu ermöglichen

*Tabelle 2: Möglichkeiten von Unternehmen, die drei Ziele von Nachhaltigkeit zu unterstützen nach Boudreau et al. (2008)*

Wichtig ist zu erkennen, dass sich nachhaltige Aktivitäten für Organisationen ökonomisch lohnt, da dadurch der Energieverbrauch gesenkt werden kann,

<sup>70</sup> Vgl. Loos et al. (2011)

<sup>71</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

<sup>72</sup> Vgl. Loos et al. (2011)

<sup>73</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>74</sup> Vgl. Hart (1997)

---

was zu Kostenreduktionen führt<sup>75</sup>. Zudem fordern immer mehr Anspruchsgruppen, dass ihre Unternehmen transparenter offenlegen, wie ihre Firmenaktivitäten sich auf die Umwelt auswirken.<sup>76</sup>

Wie zu sehen ist, können auch kleine Änderungen der Prozesse einen positiven Einfluss auf die Umwelt haben und somit die Unternehmen nachhaltiger agieren sowie ihre eigenen Kosten senken.

---

<sup>75</sup> Vgl. Hedwig et al. (2009)

<sup>76</sup> Vgl. Hilpert et al. (2013)

## 4 Diskussion

Ein Schwerpunkt der Diskussion wird auf den sieben oben geschilderten Konzepten liegen. Dabei sollen Ähnlichkeiten zwischen ihnen beleuchtet werden und der Bezug zu Nachhaltigkeit klarwerden.

Informationen sind ein wichtiger Hauptfaktor in Informationssystemen<sup>77</sup>, da sie Informationen über Einheiten in Erfahrung bringen können und diese Prozessrestrukturierungen einfließen lassen können.<sup>78</sup> Das Wichtige bei Informationen ist, dass diese gewisse Hauptmerkmale aufweisen, welche nachfolgend kurz erläutert werden. So sollten sie ubiquitär sein, d.h. der Zugang sollte weder durch Ort, noch Zeit eingeschränkt sein. Andererseits sollten sie einzigartig sein im Sinne, dass sie exakte Auskunft über Personen oder Einheiten geben. Ausserdem sollten Informationen untereinander konsistent sein. Final sollten sie Universalität aufweisen, dass sie durch Inkompatibilität zwischen Systemen nicht ausgetauscht werden können.<sup>79</sup> Da bei allen Ansätzen ein hoher Anspruch bezüglich Datengewinnung besteht, sollten die vier Informationskriterien eingehalten werden.

Ein führendes Konzept der Nachhaltigkeit versucht, Ziele von Nachhaltigkeit in drei Kategorien einzuteilen. Das erste Ziel ist die Vermeidung von Verschmutzung durch Reduktion von Abfällen, Emissionen und dreckigen Abwassers. Das zweite Ziel ist die Produktverantwortung. Dabei soll der Lebenszyklus von Produkten unter Berücksichtigung von Verschmutzungen und Umweltschäden gewährleistet werden. Das dritte und letzte Ziel ist umweltfreundliche Technologie, die nachhaltige Entwicklung fördert, in Unternehmen zu verwenden.<sup>80</sup> Dadurch, dass Green IS versucht, Nachhaltigkeit zu fördern<sup>81</sup>, sollten diese Ziele einen hohen Stellenwert bei Unternehmen erhalten.<sup>828384</sup>

---

<sup>77</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>78</sup> Vgl. Curry et al. (2011)

<sup>79</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>80</sup> Vgl. Hart (1997)

<sup>81</sup> Vgl. Watson et al. (2010)

<sup>82</sup> Vgl. Boudreau et al. (2008)

<sup>83</sup> Vgl. Butler (2011)

Das BAO-Modell<sup>85</sup> erklärt die Wichtigkeit, sowohl Mikro- als auch Makrogegebenheiten zu beachten, um Nachhaltigkeit zu fördern. Ausserdem wird grosser Wert daraufgelegt, wie sich die kognitiven Zustände der Individuen in Bezug auf Nachhaltigkeit entwickelt. Interessant wäre es, diesen Faktor zu unterteilen und einzuordnen in das Modell von Loock et al. (2013)<sup>86</sup>, denn realistisch gesetzte Ziele wie auch Vorgaben, tangieren die kognitiven Zustände insofern, dass sie den Individuen die Möglichkeit geben, etwas beizutragen, um Nachhaltigkeit zu fördern. Realistisch gesetzte Ziele<sup>87</sup> helfen dabei, dass sich ein Aufforderungscharakter der Informationssysteme entwickelt, weil Individuen sehen, dass sie damit ein Ziel erreichen können<sup>88</sup>

Wichtig ist, dass nicht Green IS direkt zu Nachhaltigkeit führen kann, sondern erst durch Transformation von bestehenden Prozessen.<sup>89</sup>

Abschliessend gilt zu sagen, dass der Teil der Wirtschaftsinformatik, der sich mit Green IS auseinandersetzt, sich zwei wichtigen Forschungsbereichen gegenüberstellt. Einerseits sollte die Rolle der Transformationskraft von Green IS bei Prozessen untersucht werden. Andererseits sollten mehr gestaltungsorientierte Arbeiten durchgeführt werden, damit funktionstüchtige Green IS geschaffen und implementiert werden können.<sup>90</sup>

---

<sup>84</sup> Vgl. Seidel et al. (2013)

<sup>85</sup> Vgl. Melville (2010)

<sup>86</sup> Vgl. Loock et al. (2013)

<sup>87</sup> Vgl. Loock et al. (2013)

<sup>88</sup> Vgl. Leonardi (2011)

<sup>89</sup> Vgl. Seidel et al. (2013)

<sup>90</sup> Vgl. Loos et al. (2011)

## 5 Fazit und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit ging es darum, einen Überblick über Green IS zu geben. Durch den Theorieteil sollte ein Fundament geschaffen werden, um damit die Problematik der Klimaveränderungen und die Möglichkeiten von Informationssystem zu zeigen. Ein wichtiger Punkt ist, dass durch das Erschaffen dieses neuen Gebiets die Wichtigkeit von nachhaltigen Aktionen gezeigt wird. So können auch kleine individuelle Handlungen von den Menschen einen Schritt in die richtige Richtung machen und Nachhaltigkeit fördern.

Die erläuterten Konzepte zeigen, dass viele theoretische Ansätze bestehen, Nachhaltigkeit zu fördern. Wichtig ist, in Kommunikation mit Praktikern dafür zu sorgen, das Implementieren solcher Ansätze voranzutreiben.

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Drei Komponenten von Nachhaltigkeit .....	7
Abbildung 2: Die Informationssystem-Taxonomie .....	9
Abbildung 3: Aufteilung der Artikel in die vier Kategorien. ....	12

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Aufteilung der Literatur in die vier oben erwähnten Fragestellungen. ....	13
Tabelle 2: Möglichkeiten von Unternehmen, die drei Ziele von Nachhaltigkeit zu unterstützen nach Boudreau et al. (2008) .....	23

## Literaturverzeichnis

- Boudreau, M.-C., Chen, A., Huber, M., 2008. Green IS: Building sustainable business practices. *Information Systems: A Global Text* 1–17.
- Bourdieu, P., 1977. *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge University Press.
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., Hauff, V., Lang, I., Shijun, M., Morino de Botero, M., Singh, M., Okita, S., Others, A., 1987. *Our Common Future* ('Brundtland report'). Oxford University Press, USA.
- Butler, T., 2011. Compliance with institutional imperatives on environmental sustainability: Building theory on the role of Green IS. *The Journal of Strategic Information Systems* 20, 6–26.  
doi:10.1016/j.jsis.2010.09.006
- Califf, C., Lin, X., Sarker, S., 2012. Understanding energy informatics: A Gestalt-fit perspective.
- Cao, J., Cumming, D., Wang, X., 2015. One-child policy and family firms in China. *Journal of Corporate Finance* 33, 317–329.  
doi:10.1016/j.jcorpfin.2015.01.005
- Cardoso, A.C., CARVALHO, J., 2010. Green information systems: the use of information systems to enhance sustainable development. *MIS Quarterly* 34, 23–38.
- Choo, C.W., 1998. *The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions*. Oxford University Press.
- Chou, D.C., Chou, A.Y., 2012. Awareness of Green IT and its value model. *Computer Standards & Interfaces* 34, 447–451.  
doi:10.1016/j.csi.2012.03.001
- Coleman, J.S., 1986. Social theory, social research, and a theory of action. *American journal of Sociology* 1309–1335.
- Coleman, J.S., Coleman, J.S., 1994. *Foundations of Social Theory*. Harvard University Press.
- Curry, E., Hasan, S., ul Hassan, U., Herstand, M., O'Riain, S., 2011. An entity-centric approach to green information systems., in: *ECIS*.

- Dyllick, T., Hockerts, K., 2002. Beyond the business case for corporate sustainability. *Bus. Strat. Env.* 11, 130–141. doi:10.1002/bse.323
- Esfahani, M.D., Rahman, A.A., Zakaria, N.H., 2015. The status quo and the prospect of green IT and green IS: a systematic literature review. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems* 2, 18–34.
- Faucheux, S., Nicolai, I., 2011. IT for green and green IT: A proposed typology of eco-innovation. *Ecological Economics* 70, 2020–2027. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.05.019
- Gibson, J.J., 1986. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Psychology Press.
- Goldstein, D.G., Johnson, E.J., Herrmann, A., Heitmann, M., 2008. Nudge your customers toward better choices. *Harvard Business Review* 86, 99–105.
- Hart, S.L., 1997. Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World [WWW Document]. *Harvard Business Review*. URL <https://hbr.org/1997/01/beyond-greening-strategies-for-a-sustainable-world> (accessed 8.31.16).
- Hedwig, M., Malkowski, S., Neumann, D., 2009. Taming energy costs of large enterprise systems through adaptive provisioning. *ICIS 2009 Proceedings* 140.
- Hilpert, H., Kranz, J., Schumann, M., 2014. An Information System Design Theory for Green Information Systems for Sustainability Reporting - Integrating Theory with Evidence from Multiple Case Studies. *ECIS 2014 Proceedings*.
- Hilpert, H., Kranz, J., Schumann, M., 2013. Green Information Systems wirksam einsetzen: Die Entwicklung eines IT-Artefakts für die Erfassung und Analyse von Treibhausgasemissionen in der Logistik. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 55, 315–327. doi:10.1007/s11576-013-0379-x
- Holdren, J.P., Ehrlich, P.R., 1974. Human Population and the Global Environment: Population growth, rising per capita material consumption, and disruptive technologies have made civilization a global ecological force. *American Scientist* 62, 282–292.

- Ijab, M.T., Molla, A., Cooper, V.A., 2011. A theory of practice-based analysis of Green Information Systems (Green IS) use.
- Jennings, P.D., Zandbergen, P.A., 1995. Ecologically Sustainable Organizations: An Institutional Approach. *ACAD MANAGE REV* 20, 1015–1052. doi:10.5465/AMR.1995.9512280034
- Kossahl, J., Busse, S., Kolbe, L.M., 2012. The Evolvement of Energy Informatics in the Information Systems Community-a literature Analysis and Research Agenda., in: *ECIS*. p. 172.
- Lake, P., 2001. What Should We Know about Developmental Education?. *Southern Association of Community, Junior, and Technical Colleges (SACJTC) Newsletter* 35, n1.
- Leonardi, P.M., 2011. When flexible routines meet flexible technologies: Affordance, constraint, and the imbrication of human and material agencies. *MIS quarterly* 35, 147–167.
- Leonardi, P.M., Bailey, D.E., 2008. Transformational technologies and the creation of new work practices: Making implicit knowledge explicit in task-based offshoring. *MIS quarterly* 411–436.
- Locke, E.A., Latham, G.P., 2006. New directions in goal-setting theory. *Current directions in psychological science* 15, 265–268.
- Loock, C.-M., Staake, T., Thiesse, F., 2013. Motivating Energy-Efficient Behavior with Green IS: An Investigation of Goal Setting and the Role of Defaults. *Mis Quarterly* 37, 1313–1332.
- Loos, P., Nebel, W., Marx Gómez, J., Hasan, H., Watson, R.T., vom Brocke, J., Seidel, S., Recker, J., 2011. Green IT: A Matter of Business and Information Systems Engineering? *Business & Information Systems Engineering* 3, 245–252. doi:10.1007/s12599-011-0165-5
- Malkowski, S., Hedwig, M., Parekh, J., Pu, C., Sahai, A., 2007. Bottleneck detection using statistical intervention analysis, in: *International Workshop on Distributed Systems: Operations and Management*. Springer, pp. 122–134.
- Markus, M.L., Silver, M.S., 2008. A foundation for the study of IT effects: A new look at DeSanctis and Poole's concepts of structural features and spirit. *Journal of the Association for Information systems* 9, 609.

- Melville, N.P., 2010. Information systems innovation for environmental sustainability. *MIS quarterly* 34, 1–21.
- Rodriguez, S.I., 2002. Sustainability assessment and reporting for the University of Michigan's Ann Arbor Campus. The University of Michigan.
- Sarkis, J., Koo, C., Watson, R.T., 2013. Green information systems & technologies – this generation and beyond: Introduction to the special issue. *Information Systems Frontiers* 15, 695–704. doi:10.1007/s10796-013-9454-5
- Seidel, S., Recker, J., 2012. Implementing green business processes: the importance of functional affordances of information systems, in: *ACIS 2012: Location, Location, Location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012*. ACIS, pp. 1–10.
- Seidel, S., Recker, J., vom Brocke, J., 2013. Sensemaking and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations. *MIS Quarterly* 37, 1275-A10.
- Seidel, S., vom Brocke, J., Recker, J.C., 2011. Call for action: investigating the role of business process management in green IS. *Sprouts: Working Papers on Information Systems* 11.
- Watson, R.T., Boudreau, M.-C., Chen, A.J., 2010a. Information systems and environmentally sustainable development: energy informatics and new directions for the IS community. *MIS quarterly* 23–38.
- Watson, R.T., Boudreau, M.-C., Chen, A.J., 2010b. Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community. *MIS Quarterly* 34, 23–38.

## Selbständigkeitserklärung

*„Ich erkläre hiermit, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet. Mir ist bekannt, dass andernfalls der Senat gemäss Artikel 36 Absatz 1 Buchstabe o des Gesetzes vom 5. September 1996 über die Universität zum Entzug des aufgrund dieser Arbeit verliehenen Titels berechtigt ist.“*

Bern, 17. September 2016

Piyush Rauch

## Veröffentlichung der Arbeit

I.d.R. werden schriftliche Arbeiten in der Bibliothek des Instituts für Wirtschaftsinformatik öffentlich zugänglich gemacht.

- Hiermit erlaube ich, meine Arbeit in der Bibliothek des Instituts für Wirtschaftsinformatik zu veröffentlichen.
- Ich möchte auf eine Veröffentlichung meiner Arbeit verzichten.

Falls eine Vertraulichkeitserklärung unterschrieben wurde, ist es Sache des Studierenden, das Einverständnis des Praxispartners einzuholen. Es muss der Arbeit eine schriftliche Bestätigung des Praxispartners beigelegt werden.

Die Benotung der Arbeit erfolgt unabhängig davon, ob die Arbeit veröffentlicht werden darf oder nicht.

Bern, 17. September 2016

Piyush Rauch