

Green Information Systems in der digitalen Gesellschaft

—

eine multimethodische und multiperspektivische Analyse der Technologieakzeptanz

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors
der Wirtschaftswissenschaften des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
der Universität Osnabrück

vorgelegt
von

Danielle Warnecke

Osnabrück, Januar 2021

Dekanin

Prof. Dr. Valeriya Dinger

Referenten

Prof. Dr. Frank Teuteberg

Prof. Dr. Uwe Hoppe

Tag der Disputation

14. Januar 2021

Hinweise zum Aufbau des Dokuments

Die vorliegende kumulative Dissertation ist in zwei Teile gegliedert: Teil A gibt eine einleitende Übersicht über die enthaltenen Beiträge und setzt diese in einen Gesamtzusammenhang. Neben einer Diskussion der angewandten Theorien und Methoden werden die Ergebnisse der jeweiligen Beiträge diskutiert. Im Anschluss werden die wesentlichen Implikationen für Wissenschaft, Praxis sowie Gesellschaft und Politik, Limitationen sowie Ansatzpunkte für zukünftige Forschung zusammengefasst. Teil A stellt somit ein eigenständiges Dokument mit entsprechenden Verzeichnissen am Anfang und Literaturverzeichnis am Ende dar.

Der sich anschließende Teil B enthält die im Rahmen von Teil A vorgestellten Forschungsbeiträge inklusive deren Anhänge. Die Formatierungen und Zitationsstile der Beiträge entsprechen jeweils den Vorgaben der jeweiligen Publikationsorgane, in denen sie veröffentlicht worden sind.

Hinweise zur Verwendung geschlechtsneutraler Formulierungen

In der vorliegenden Arbeit wird den Empfehlungen der Redaktion des Dudens zur sprachlichen Gleichstellung von Frauen und Männern gefolgt (Eickhoff, 1999). Demzufolge wird zugunsten der Lesbarkeit und Verständlichkeit auf die Verwendung von Doppelnennungen und Kurzformen verzichtet. Um die sprachliche Gleichbehandlung von Frauen und Männern zu gewährleisten, wird deshalb, sofern möglich, auf Partizipien oder Sachbezeichnungen anstelle von Personenbezeichnungen zurückgegriffen. Wenn dies aus Gründen der sprachlichen Ästhetik nicht sinnvoll erscheint, wird stellvertretend für beide Geschlechter und ohne Einschränkung der sprachlichen Gleichbehandlung von Frauen und Männern die männliche Form verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Teil A: Dachbeitrag	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Forschungsbedarf	1
1.2 Zielsetzung	2
2 Begriffliche Abgrenzung.....	4
2.1 Zugrundeliegende Nachhaltigkeitsdefinition	4
2.2 Green Information Systems Research	5
3 Forschungsdesign	6
3.1 Auswahl der Forschungsbeiträge	6
3.2 Forschungsmethodische Einordnung	9
3.3 Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge.....	11
4 Zusammenfassung der Forschungsbeiträge	13
4.1 Makro Perspektive.....	13
4.2 Meso Perspektive	15
4.3 Mikro Perspektive	22
5 Diskussion der Ergebnisse	29
5.1 Implikationen für die Wissenschaft.....	29
5.2 Implikationen für Gesellschaft und Unternehmenspraxis	30
5.3 Limitationen	32
6 Fazit	33
Referenzen.....	XII

Teil B: Einzelbeiträge	XX
Beitrag 1 Nachhaltige Mobilität messbar machen – Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für urbane Mobilitätsstrategien.....	XXI
Beitrag 2 Benchmarking of European Smart Cities - A Maturity Model and Web-based Self-Assessment Tool.....	XXII
Beitrag 3 Nachhaltigkeit durch betriebliche Umweltinformations- systeme (BUIIS)? Entwicklung und Evaluation eines Reifegrad- modells für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)	XXIII
Beitrag 4 Amalgamation of 3D Printing Technology and the Digitalized Industry – Development and Evaluation of an Open Innovation Business Process Model	XXIV
Beitrag 5 Open Innovation durch Online-Plattformen – aber welche? Entwicklung und Evaluation eines Frameworks zur Auswahl und Analyse von Open Innovation Intermediären	XXV
Beitrag 6 Nachhaltiger IKT-Konsum durch Sharing Economy? Eine multimethodische Analyse.....	XXVI
Beitrag 7 Informations- und Kommunikationstechnologie im Fokus der Nachhaltigkeit – Eine experimentelle Untersuchung zur Akzeptanz nachhaltiger Smartphones	XXVII
Beitrag 8 Umweltbewusstsein durch audiovisuelles Content Marketing? Eine experimentelle Untersuchung zur Konsumentenbewertung nachhaltiger Smartphones	XXVIII

Teil A: Dachbeitrag

Abkürzungsverzeichnis

BPMN	Business Process Model and Notation
BUIS	Betriebliche Umweltinformationssysteme
DSR	Design Science Research
FF	Forschungsfrage
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IS	Informationssysteme
ISO	International Organization for Standardization
ISR	Information Systems Research (verhaltensorientiert)
IT	Informationstechnologie
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
OI	Open Innovation
OII	Open Innovation Intermediär
SCMAB	Smart City Maturity Assessment and Benchmark
VHB	Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft
WKWI	Wissenschaftliche Kommission Wirtschaftsinformatik

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge.....	11
Abb. 2: Netzgrafik mit Benchmark und erzielte Reifegrade.....	14
Abb. 3: Empfohlene Maßnahmen basierend auf dem individuellen Reifegrad	14
Abb. 4: Erweitertes Framework zur Auswahl und Analyse von OII	20
Abb. 5: Einstellungen der Befragten zum Geschäftsmodell der Smartphone-Vermietung	23
Abb. 6: Hypothesenmodell nach Überprüfung mit Pfadkoeffizienten (N=138).....	26
Abb. 7: Hypothesenmodell nach Überprüfung (N= 195).....	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Überblick über die veröffentlichten Einzelbeiträge	7
Tab. 2: Überblick über verwendete Forschungsmethoden und entwickelte Artefakte	10
Tab. 3: Reifegradmodell – Nachhaltigkeitseffekte durch BUIS bei KMU	16
Tab. 4: Themenfelder und Mechanismen von Nachhaltigkeitseffekten der gemeinschaftlichen Nutzung von Gebrauchsgütern	22
Tab. 5: Zieldimensionen und Konstrukte des Hypothesenmodells	24
Tab. 6: Konstruktreliabilität und -validität zweiter Generation	25

1 Einleitung

1.1 Motivation und Forschungsbedarf

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist erstmals auf der Brundtland-Konferenz der Vereinten Nationen definiert und zugleich zur wissenschaftlichen Betrachtung aufgerufen worden (WCED 1987). In der Folge ist das Feld der Nachhaltigkeitsforschung entstanden, mit dem weitverbreiteten Grundsatz ausgeglichener ökonomischer, ökologischer und sozialer Faktoren (Dt. Bundestag 2004). Seither rückt Nachhaltigkeit immer mehr in den Fokus politischen und gesellschaftlichen Handelns und sensibilisiert eine breite Öffentlichkeit (Statistisches Bundesamt 2017), während durch die digitale Transformation Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) heute in alle Lebensbereiche integriert wird und dabei einerseits als Treiber von Nachhaltigkeitszielen wirkt, andererseits als Verursacher negativer Umweltauswirkungen gilt (Giffinger et al. 2013; Hollands 2008; Natural Resources Defense Council 2016).

Eine weltweit stetig anwachsende Konsumgesellschaft stellt uns vor diesem Hintergrund vor eine Reihe an globalen Herausforderungen (Belz und Peattie 2009). So erzeugt der Konsum von mobiler IKT erhebliche Probleme in allen Phasen des Produktlebenszyklus, z. B. durch Rohstoffextraktion während der Herstellung (Ali 2014), Energieverbrauch und damit Beitrag zum Klimawandel in der Nutzungsphase (Elliot 2007; Malmmodin et al. 2010) sowie schädliche Emissionen, Grundwasserbelastung und mangelhaftes Recycling am Ende des Produktlebenszyklus (Elliot 2007; Tanskanen 2013; Secretariat of the Basel Convention 2011). Bedeutende Faktoren zur Reduzierung dieser Umweltbelastungen sind auch die stetig kürzer werdenden Innovationszyklen und die damit einhergehende, rapide sinkende Nutzungsdauer der Geräte, die die oben genannten Umwelteffekte erheblich verstärken (Suckling und Lee 2015). Andererseits können jedoch mithilfe dieser Technologien intelligente Lösungen geschaffen werden, die zur Ressourcenschonung, Emissionsreduktion und Minimierung der Umweltbelastung beitragen. Oftmals werden Informationssysteme (IS) in diesem Kontext als potente Lösung ökologischer Probleme angesehen (Melville 2010; Chen et al. 2009; Seidel et al. 2013; Watson et al. 2010), sodass ihnen eine entscheidende Rolle in der organisationalen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeitstransformation zukommt (vom Brocke et. al 2016).

Entscheidungskriterien für den Einsatz von *Green IS* (siehe 2.2) können u.a. finanzieller, technologischer, organisatorischer, regulatorischer oder ethischer Natur sein (Molla 2008; Chen et al. 2009; Ríó González 2005). Neben dem Potenzial zur Senkung operativer Kosten und Emissionen sowie der Möglichkeit zur Realisierung von Energie- und Materialeinsparun-

gen kann der Einsatz von Green IS vor allem ein Differenzierungsmerkmal zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen in einer nachhaltigkeitsbewussten Gesellschaft darstellen (Löser et al. 2011; Loos et al. 2011). Folglich birgt Green IS neben der Erreichung unternehmerischer Ziele das Potenzial, unter der Voraussetzung einer effektiven Ausrichtung der IT-Strategie an Nachhaltigkeitszielen, die Entwicklung einer Nachhaltigkeitstransformation der Gesellschaft wesentlich voranzutreiben (Watson et al. 2009; Löser et al. 2011; Chen et al. 2009).

Nachhaltigkeitsforscher erkennen an, dass dies radikale, systemische Veränderungen tief verwurzelter Werte und Überzeugungen, sozialer Verhaltensmuster sowie mehrstufiger Governance- und Managementsysteme erfordern kann (Clark 2001; Raskin et al. 2002).

Wissenschaftliche Studien zeigen jedoch, dass eine starke Orientierung an nachhaltigen Zielen erforderlich ist (z. B. Rockström et al., 2009), um eine solche Transformation, die gesellschaftliches und wirtschaftliches Handeln einbezieht, voranzutreiben (z. B. Whiteman, Walker und Perego, 2013). Insbesondere nachhaltige Unternehmensziele auf Massenmärkten¹, wie z. B. für Smartphones, Apps und Onlineplattformen können hier eine starke Hebelwirkung erzielen (z. B. Hockerts und Wüstenhagen, 2010; Schaltegger, 2002). Außerdem müssen das menschliche Kreativitäts- und Innovationspotenzial entfaltet und genutzt werden, um die Transformation zur nachhaltigen Gesellschaft zu fördern (Clark 2001; Raskin et al. 2002). Damit dies gelingen kann, nutzen Unternehmen zunehmend den Ansatz der Open Innovation zur Internalisierung externen Wissens, um somit dem gesellschaftlichen Bedürfnis nachhaltigen Handelns gerecht zu werden und dem steigenden Innovationsdruck standzuhalten (Chesbrough und Bogers 2014). Durch entsprechende Artefakte der Green IS können diese Ansätze transportiert und massentauglich umgesetzt werden, sodass eine hohe gesellschaftliche Reichweite realisiert werden kann.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Dissertation ist es, durch die einzelnen Beiträge zur Erforschung nachhaltiger Effekte durch Informationssysteme beizutragen und weitere Ansatzpunkte zur Nachhaltigkeitstransformation der Gesellschaft durch Green IS Methoden und Artefakte aufzuzeigen.

Um diesem Ziel gerecht zu werden, gehen die Forschungsbeiträge über reine Theoriebildung weit hinaus und wenden verschiedene Methoden der Design Science Research (DSR) und der Verhaltensforschung (ISR) gemäß der gewählten Forschungsschwerpunkte an.

¹ Als Massenmarkt wird die Gesamtheit eines Marktes mit all seinen Nischen und zugehörigen Transaktionen angesehen (Schaltegger, 2002).

Wie zuvor beschrieben, können Veränderungsprozesse durch politisches und unternehmerisches Handeln angestoßen und die Bedürfnisse der Menschen dadurch beeinflusst bzw. besser berücksichtigt werden. Denn derartige Veränderungen erfordern Innovationen auf drei Ebenen: der Makro-, Meso- und Mikro-Ebene (Schaltegger et al .2016). Aus diesem Grund werden in der Untersuchung diese drei verschiedenen Perspektiven gewählt.

Auf der Makro-Ebene stehen Institutionen im Fokus, die notwendige Rahmenbedingungen schaffen und Verhaltensweisen fördern, um Nachhaltigkeitsziele der Gesellschaft zu erreichen, wie z. B. durch nachhaltige Mobilitätsstrategien in Smart Cities.

Auf der Meso-Ebene werden Unternehmen untersucht, die Möglichkeiten schaffen, um dem gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsbewusstsein gerecht zu werden und Innovationen zu integrieren, wie z. B. durch die Integration betrieblicher Umweltinformationssysteme, disruptiver Technologien oder die Transformation zur Open Innovation Plattform.

Auf der Mikro-Ebene von Einzelpersonen und kleinen Gruppen, stehen das Bewusstsein über Nachhaltigkeitseffekte und die Bereitschaft der Partizipation im Fokus (Christensen et al. 2006). Denn auf dieser Ebene entscheidet sich, ob nachhaltige Geschäftsmodelle, wie z. B. Sharing Economy Plattformen bestehen können und ob nachhaltige Informations- und Kommunikationstechnologie, wie z. B. nachhaltige Smartphones gegenüber Konsumenten Akzeptanz finden und somit in der Gesellschaft etabliert werden können.

Die übergeordneten Forschungsfragen, die dieser Dissertation zugrunde liegen, lassen sich daraus wie folgt ableiten:

- FF1. Welchen Beitrag können Green IS auf Makro- und Meso-Ebene zur Nachhaltigkeitsbewertung leisten und welchen Reifegrad weisen sie auf?
- FF2. Inwiefern können digitale Geschäftsmodelle zur unternehmerischen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeitstransformation beitragen?
- FF3. Kann durch gezieltes Nachhaltigkeitsmarketing die Akzeptanz von Green IS in der Gesellschaft gefördert werden?

Diese Forschungsfragen werden in den Einzelbeiträgen spezifiziert und anhand der gewählten Forschungsmethode verfolgt. Die multimethodische und multiperspektivische Ausrichtung sowie die Kombination aus DSR und ISR sollen dazu beitragen, die Wirksamkeit von Green IS zur Realisierung der Nachhaltigkeitstransformation auf den genannten Ebenen zu verdeutlichen und zu bewerten.

2 Begriffliche Abgrenzung

2.1 Zugrundeliegende Nachhaltigkeitsdefinition

Der Begriff *Nachhaltigkeit* beschreibt eine gesellschaftliche Entwicklung, bei der die heutige Generation ihre Bedürfnisse auf eine Weise befriedigt, die die zukünftigen Generationen weder gefährdet, noch in der Erfüllung ihrer Bedürfnisse hemmt (WCED 1987). Dabei werden die drei Dimensionen ökonomischen, ökologischen und sozialen Handelns im Modell der *Triple Bottom Line* vereint und als gleichrangige Elemente gesellschaftlicher Verantwortung betrachtet (Bay 2010, Colman 2016, Fischer 2017).

Dieses Verständnis nachhaltigen Handelns beeinflusst heute Entscheidungen auf verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen. Es zielt auf die Entwicklung einer dauerhaften Geschäftstätigkeit im Einklang mit Natur und Gesellschaft ab, die nicht nur eine ökonomische, sondern eben auch eine ökologische und eine soziale Dimension impliziert (Elkington 1999). Die *Triple Bottom Line* hat sich somit als wichtige Orientierung für Politik, Unternehmen und Konsumenten etabliert und ist als Erfolgsfaktor für Bestehen im Wettbewerb anzusehen (Löser et al. 2011, Krys 2017, Kolbe & Zarnekow 2013), da Individuen als Bürger und Konsumenten ein Bewusstsein für nachhaltiges Handeln entwickelt haben und ihre Entscheidungen dadurch beeinflusst werden (Colman 2016).

Um die verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen und Organisationseinheiten, in denen Individuen nachhaltig interagieren, in die Forschungsarbeit zu integrieren, werden in der vorliegenden Dissertation die Makro-, Meso- und Mikro-Perspektive Forschungsgegenstand der verschiedenen Beiträge sein (siehe auch 3.2). Als Referenzmodell für das Verständnis nachhaltigen Handelns dient dabei stets die *Triple Bottom Line*.

2.2 Green Information Systems Research

„Bei Informationssystemen handelt es sich um soziotechnische („Mensch-Maschine-“) Systeme, die menschliche und maschinelle Komponenten (Teilsysteme) umfassen, insbesondere einer Aufgabenerfüllung dienen und zum Ziel der optimalen Bereitstellung von Informationen, Koordination und Kommunikation nach wirtschaftlichen Kriterien eingesetzt werden.“ (Leimeister 2015, S. 9)

Im Rahmen der Green IS Forschung werden diese wirtschaftlichen Kriterien, an denen sich Informationssysteme ausrichten, durch die ökologische und soziale Dimension gemäß der Triple Bottom Line erweitert. Der Term „Green“ in Green IS und Green IT signalisiert somit die gleichrangige Erweiterung ökonomischer Kriterien durch ökologische und soziale Kriterien. In der Literatur werden die Begriffe „Green IS“ und „Green IT“ häufig synonym verwendet (Mithas et al. 2010; Chen et al. 2009). Jedoch lassen sich die beiden Begriffe klar voneinander unterscheiden. Green IT umfasst materielle Gegenstände, während Green IS ganzheitliche Aktivitäten darüber hinaus einschließt (Loos et al. 2011).

Im Rahmen von Green IT steht die gegenständliche Technologie im Fokus und das Bestreben, diese nachhaltig zu gestalten, sodass ihr negativer Einfluss auf Umwelt und Menschen reduziert wird (Watson et al. 2009; Boudreau et al. 2008). Dies kann beispielsweise erreicht werden, wenn IT unter fairen Bedingungen produziert und vertrieben wird, langlebig und energiesparend gestaltet und zu einem hohen Anteil recyclebar ist (Wittstock et al. 2019).

Der Fokus von Green IS liegt hingegen auf der Reduktion von Umweltbelastungen und der Bewältigung komplexer Umweltherausforderungen mit Hilfe innovativer soziotechnischer Systeme (Löser et al. 2011; Loos et al. 2011). Da Green IS durch diese ganzheitliche Betrachtung von Informationssystemen über Informationstechnologien hinausgeht, wird Green IT als Teilbereich von Green IS aufgefasst (Watson et al. 2010). Green IS werden folglich als ein integriertes und kooperierendes System aus Menschen, Prozessen, Software und Informationstechnologien aufgefasst, die individuelle, organisationale oder gesellschaftliche Ziele anstreben und somit wesentlich zur gesellschaftlichen Nachhaltigkeitstransformation beitragen können (Watson et al. 2010, Watson et al. 2008; Seidel et al. 2013; Melville 2010).

3 Forschungsdesign

3.1 Auswahl der Forschungsbeiträge

Im folgenden Abschnitt werden die erbrachten Forschungsleistungen der vorliegenden Inauguraldissertation dargestellt und anhand ausgewählter Rankings bewertet. Zur Beurteilung der Beiträge herangezogen wurden Impact Factor (IF) und Cite Score für den Journalbeitrag sowie die Einordnung gemäß des Jourqual 3 Rankings des Verbands der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft (VHB 2015) und der Orientierungsliste der Wissenschaftlichen Kommission Wirtschaftsinformatik (Heinzel 2008). Einen Überblick darüber gibt Tabelle 1.

Alle Beiträge durchliefen vor Veröffentlichung ein doppelt-blind durchgeführtes Begutachtungsverfahren mit jeweils mindestens zwei Gutachten. Die Ergebnisse der Forschungsbeiträge werden anschließend in Kapitel 4 zusammengefasst.

#	Jahr	Publikationsorgan	Ranking	Bibliographische Informationen
1	2019	Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen (Springer Professional), 2019	Aktuell 103.000+ Downloads	Warnecke, D.; Wittstock, R.; Teuteberg, F. (2019): <i>Nachhaltige Mobilität messbar machen - Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für urbane Mobilitätsstrategien</i> ; in: Marx Gómez J., Solsbach A., Klenke T., Wohlgemuth V. (eds) Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Springer Vieweg, Wiesbaden, S.13-25.
2	2019	Sustainability Accounting, Management and Policy Journal (SAMPJ)	VHB: C Cite Score 2019: 3,76 IF 2018: 1,745	Warnecke, D.; Wittstock, R.; Teuteberg, F. (2019): <i>Benchmarking of European Smart Cities - A Maturity Model and Web-based Self-Assessment Tool</i> ; in: Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, Vol. 10 No. 4, S. 654-684.
3	2018	Informatik 2018 - (Gesellschaft für Informatik)	VHB: C WKWI: C	Warnecke, D.; Heyn, J.; Teuteberg, F. (2018): <i>Nachhaltigkeit durch betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS)? Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)</i> , GI Edition Proceedings Band 285 Workshops der INFORMATIK 2018, Köllen, Berlin, Germany, S. 145-156.
4	2018	BIS 2018 Lecture Notes in Business Information Processing (Springer International)	VHB: C WKWI: C	Warnecke, D.; Gevorkjan, G.; Teuteberg, F. (2018): <i>Amalgamation of 3D Printing Technology and the Digitalized Industry – Development and Evaluation of an Open Innovation Business Process Model</i> ; in: Abramowicz W., Paschke A. (eds) Business Information Systems. BIS 2018. Lecture Notes in Business Information Processing, Vol 320. Springer, Cham, Schweiz, S. 148-159.

5	2018	PVM 2018 - Projektmanagement und Vorgehensmodelle (Gesellschaft für Informatik)	VHB: C WKWI: C	Warnecke, D.; Heeren, I.; Teuteberg, F. (2018): <i>Open Innovation durch Online-Plattformen – aber welche? Entwicklung und Evaluation eines Frameworks zur Auswahl und Analyse von Open Innovation Intermediären</i> ; in: Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018 – Der Einfluss der Digitalisierung auf Projektmanagementmethoden und Entwicklungsprozesse; Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 147-155.
6	2019	Digital Customer Experience (Springer Professional) zuvor: MKWI 2018	Aktuell 128.000+ Downloads	Wittstock, R.; Warnecke, D.; Teuteberg, F. (2019): <i>Nachhaltiger IKT-Konsum durch Sharing Economy? Eine multimethodische Analyse</i> ; in: Robra-Bissantz S., Lattemann C. (eds) Digital Customer Experience. Edition HMD. Springer Vieweg, Wiesbaden, Germany, S. 283-296.
			VHB: D WKWI: C	Fachvortrag bei der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), Lüneburg, Germany, 2018.
7	2018	MKWI 2018	VHB: D WKWI: C	Warnecke, D.; Alkemeier, M.; Teuteberg, F. (2018): <i>Informations- und Kommunikationstechnologie im Fokus der Nachhaltigkeit – Eine experimentelle Untersuchung zur Akzeptanz nachhaltiger Smartphones</i> ; in: Proceedings zur Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018, Lüneburg, Germany, S. 1113-1124.
8	2019	WI 2019	VHB: C WKWI: A	Warnecke, D.; Redepenning, F.; Teuteberg, F. (2019): <i>Umweltbewusstsein durch audiovisuelles Content Marketing? Eine experimentelle Untersuchung zur Konsumentenbewertung nachhaltiger Smartphones</i> ; in: Proceedings of 14th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2019), Siegen, Germany, S. 1523-1537.

Legende:

IF = Der Impact Factor (IF) ist eine errechnete Zahl, deren Höhe den Einfluss einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift wiedergibt.

Cite Score Tracker= Die Zitierquote ist ein Maß, das die durchschnittliche Anzahl der Zitierungen p. a. von kürzlich in dieser Zeitschrift veröffentlichten Artikeln widerspiegelt.

VHB = Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaftslehre e.V. Journal Quality Index 3.0 (VHB 2015)

WKWI = Wissenschaftliche Kommission für Wirtschaftsinformatik (Heinzel 2008)

Tab. 1: Überblick über die veröffentlichten Einzelbeiträge

Die Verfasserin der vorliegenden Inauguraldissertation hat zu allen Beiträgen wesentliche wissenschaftliche Leistungen erbracht, sodass sie in sieben Beiträgen als Erstautorin auftritt. Lediglich zu Beitrag 6 hat Frau Rikka Wittstock einen größeren Anteil beigetragen, sodass sie bei diesem als Erstautorin auftritt. Im Verlauf des Dissertationsvorhabens wurde die Verfasse-

rin durch Prof. Dr. Frank Teuteberg begleitet. Er war dabei wesentlich an der inhaltlichen und methodischen Ausrichtung durch seine kritische Reflexion der Beiträge beteiligt.

Die Verfasserin wurde außerdem durch die wissenschaftlichen Hilfskräfte Patrick Richter insbesondere durch Literaturbeschaffungen und -voranalysen sowie durch Maurice Stöttwich, der die Programmierleistung des webbasierten Self Assessment Tools (SCMAB) für Beitrag 2 übernommen hat. Alle Beiträge entstanden in Gemeinschaftsarbeit der Verfasserin mit den genannten Ko-Autoren. Sämtliche Kapitel der Beiträge wurden dabei in engem Austausch der beteiligten Autoren erstellt. Bei Beitrag 1 und 2 lag der Schwerpunkte der Arbeiten von Frau Wittstock auf der Motivation, der Darstellung verwandter Arbeiten und den Indikatoren, die Verfasserin der vorliegenden Inauguraldissertation arbeitete die Forschungsmethodik, den Lösungsansatz und die Evaluation aus. Bei den Beiträgen 3 bis 8 war die Verfasserin maßgeblich an der Forschungsidee, Konzeption, Forschungsmethodik, Datenerhebung und Darstellung der Ergebnisse beteiligt. Herr Heyn trug im Rahmen von Beitrag 3 insbesondere zur Darstellung verwandter Arbeiten und der Datenerhebung bei, während die Verfasserin außerdem Motivation und Evaluation vornahm. Bei Beitrag 4 übernahm Herr Gevorkjan die Literaturrecherche und -auswertung sowie die Umsetzung des Business Process Models mittels BPMN 2.0. Beitrag 5 entstand in Zusammenarbeit mit Herrn Heeren, dessen Schwerpunkte auf der Literatúrauswertung sowie der Auswertung der Fallstudie (Evaluation) lagen. Herr Alkemeier unterstützte im Rahmen von Beitrag 7 durch die Analyse verschiedener Technologieakzeptanzmodelle und in der Auswertung erhobener Daten mittels SPSS. Im Rahmen von Beitrag 8 leistete Herr Redepenning einen wesentlichen Teil der Arbeit zur SWOT-Analyse, leitete Items zur Befragung aus zuvor identifizierter Literatur ab und setzte das Video „Aus dem Leben eines Smartphones“ um. Andere als die hier genannten Teilbereiche der Beiträge wurden maßgeblich durch die Verfasserin erarbeitet.

Im Rahmen des Beitrags 6 tritt die Verfasserin als Ko-Autorin auf und trug wesentlich zu den Kapiteln Forschungsmethodik, qualitative Befragung sowie Synthese und Diskussion bei. Die übrigen Kapitel entstanden in engem Austausch mit der Erstautorin Rikka Wittstock.

3.2 Forschungsmethodische Einordnung

Die Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik lassen sich in zwei Herangehensweisen zur Erkenntnisgewinnung unterscheiden: die konstruktionsorientierte und die verhaltensorientierte Forschung (Becker und Pfeiffer 2006). Während die verhaltensorientierte Forschung, auch Information Systems Research (ISR), in anglo-amerikanischen Forschungseinrichtungen präferiert wird, findet in der deutschsprachigen Wirtschaftsinformatik überwiegend konstruktionsorientierte Forschung, auch Design Science Research (DSR), Anwendung (Wilde und Hess 2007). Im Rahmen der ISR werden insbesondere Ursache-Wirkungsbeziehung in Bezug auf Interaktion von Mensch und Technologie untersucht, während die DSR auf die Beantwortung betriebswirtschaftlicher Fragestellungen durch die Konstruktion von IT-Artefakten und deren Evaluation anhand rigoroser und theoretischer Daten fokussiert (Hevner et al. 2004). Des Weiteren wird unterschieden in qualitative Forschungsmethoden, die zur Theoriebildung und Gewinnung neuer Erkenntnisse eingesetzt werden und in quantitative Methoden, die die Überprüfung bestehender Theorien zum Gegenstand haben (Döring und Bortz 2016). Qualitative Methoden werden insbesondere als zielführend eingestuft, wenn komplexe Phänomene, wie z. B. Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und Individuen oder Organisationen Gegenstand der Forschung sind (Dubé und Paré 2003; Walsham 2006). Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Dissertation ein multimethodischer Ansatz verfolgt, der quantitative und qualitative Methoden kombiniert (Venkatesh et al. 2013). Auf diese Weise kann ein umfassenderes Verständnis des Forschungsgegenstands erreicht werden (Morse 2003; Teddlie und Tashakkori 2011). Es wird ein deduktiv-induktiver Forschungsansatz gewählt, bei dem Theoriebildung, Konstruktion und Evaluation auf Basis wissenschaftlicher Literatur und Beobachtungswerten erfolgen (Rogge 2013).

Innerhalb der Beiträge 1 bis 5 wurden die folgenden Artefakte konstruiert: der SCMAB Prototyp zur Bewertung nachhaltiger Mobilitätsstrategien von Smart Cities, verschiedene Reifegradmodelle (Smart City Initiativen, BUIS bei KMU), das Geschäftsprozessmodell für die Amalgamation von 3D-Druck und Open Innovation sowie das Framework zur Einordnung von Open Innovation Intermediären. Diese Beiträge sind somit der DSR zuzuordnen. Ziel der Beiträge 6 bis 8 war es, Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen nachhaltiger IKT und der potenziellen Zielgruppe aufzudecken und zu analysieren. Somit sind diese Beiträge der ISR zuzuordnen. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die eingesetzten Forschungsmethoden und konstruierten IT-Artefakte je Beitrag.

<i>Forschungsausrichtung:</i>	DSR					ISR			
<i>Beitrag</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	Referenzen
Methoden									
<i>Systematische Literaturanalyse</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	Fettke 2006; Baumeister und Leary 1997; vom Brocke et al. 2009, vom Brocke et al. 2015; Webster und Watson 2002
<i>Design Science Research</i>	x	x	x	x	x				Hevner et al 2004; Gregor und Hevner 2013; Hevner und Chatterjee 2010
<i>semistrukturiertes Experteninterview</i>		x	x	x		x			Gläser und Laudel 2010; Kallus 2015; Riege et al 2009; Meuser und Nagel 2010
<i>Fallstudien</i>					x		x		Yin 2009; Ye et al 2012; Dahlem et al 2013
<i>quantitative Befragung</i>						x	x	x	Herrmann und Homburg 2000; Fuchs und Diamantopoulos 2009; Altobelli 2011
<i>Experiment</i>							x	x	Wilde 2008; Greving 2009
<i>SWOT-Analyse</i>								x	Hill 2004; Meffert 2015
<i>Verfahren der Inferenzstatistik</i>						x	x	x	Blalock 1972; Weiber und Mühlhaus 2014; Greving 2009
<i>Forschungsausrichtung:</i>	DSR					ISR			
<i>Beitrag</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	Referenzen
Artefakte									
<i>Reifegradmodell</i>	x	x	x						Becker et al 2009; de Bruin et al 2005; CMMI 2010; Larhmann et al 2011; Hecht 2014
<i>Benchmark</i>		x							Garau et al 2015; de Bruin et al 2005; Peffers et al 2008
<i>Prototyp (Online-Tool)</i>		x							SCMAB http://scmab.wi-u.de/contao/index.php
<i>Business Process Model</i>				x					Pisano et al 2015; Osterwalder 2013
<i>Framework</i>					x				Bakici et al 2012; Diener und Piller 2013
<i>Hypothesenmodell</i>						x	x		Davis 1989; Ajzen 1991; Venkatesh et al 2003; Lee et al 2003; 52
<i>reflektives Messmodell</i>						x	x		Blalock 1972; Weiber und Mühlhaus 2014; Greving 2009
<i>Video (Stimulus)</i>							x		Titel: Aus dem Leben eines Smartphones; http://bit.ly/audioCM

Tab. 2: Überblick über verwendete Forschungsmethoden und entwickelte Artefakte

3.3 Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge

Die gewählten Untersuchungsperspektiven lassen sich in eine logische Reihenfolge anhand der zugehörigen Individuen und der Wirkungsreichweite ihrer Handlungen bringen. Den größten Wirkungsbereich weist hier die Makro-Perspektive auf, der Kommunen und Städte zuzuordnen sind, gefolgt von der Meso-Perspektive, die Organisationseinheiten wie Unternehmen beinhaltet sowie schließlich die Mikro-Perspektive, der Kleingruppen und Individuen zugehören.

Inhaltlich sind die Beiträge der Inauguraldissertation an drei Teilbereichen der Green IS Research ausgerichtet: Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung (Beiträge 1-3), nachhaltige Geschäftsmodelle (Beiträge 4-6) und Akzeptanz von Green IS in der Gesellschaft (Beiträge 6-8).

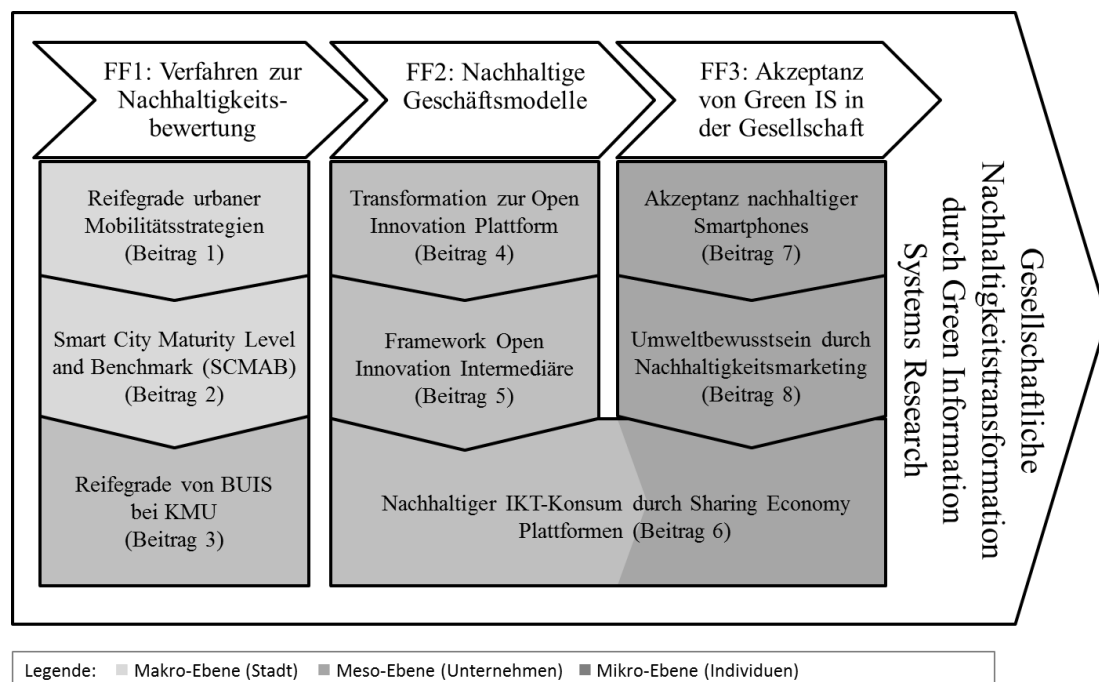


Abb. 1: Ordnungsrahmen der Forschungsbeiträge

Die Beiträge 1 und 2 betrachten dabei nachhaltige Mobilitätsstrategien aus der Makro-Perspektive. In Beitrag 1 werden anhand eines aus der Literatur abgeleiteten Indikatoren-Sets urbane Mobilitätsstrategien bewertet und einem Reifegrad des konstruierten Modells zugewiesen. In Beitrag 2 erfährt dieses Modell eine Erweiterung durch ein webbasiertes Self Assessment Tool (SCMAB), das außerdem einen stadtübergreifenden Benchmark ermöglicht und neben grafischer Auswertung auch Handlungsempfehlungen ausgibt. In Beitrag 3 werden aus der Unternehmensperspektive heraus nachhaltige Strategien von KMU einem auf Basis systematischer Literaturanalyse konstruierten Reifegradmodell zugewiesen und durch Exper-

teninterviews evaluiert. In Beitrag 4 wird anhand eines entwickelten Geschäftsprozessmodells untersucht, inwiefern 3D-Druck als Treiber nachhaltiger Geschäftsmodelle zu einer effizienten Öffnung des Geschäftsprozesses (Open Innovation) beitragen kann. Beitrag 5 nimmt dann die Analyse existenter Open Innovation Plattformen vor und leitet ein Framework zur Entscheidungsunterstützung für entwicklungsbereite Unternehmen anhand einer Mehrfachfallstudie her. Beitrag 6 ist sowohl thematisch als auch perspektivisch als Hybrid einzuordnen. Hierbei werden sowohl innerhalb einer quantitativen Befragung Zielgruppenpräferenzen (Mikro-Perspektive) ermittelt, als auch durch Literaturanalyse und Experteninterviews bestehende Konzepte der Sharing Economy, als nachhaltiges Geschäftsmodell (Meso-Perspektive), in Verbindung gebracht. Die Beiträge 7 und 8 beschreiben quantitative Befragungen, die als Experimente durchgeführt wurden. Die entwickelten Hypothesenmodelle wurden anhand eines entwickelten Stimulus, standardisiert erhobener Daten (Items) und der zugrundeliegenden Strukturgleichungsmodelle verifiziert bzw. falsifiziert. Während Beitrag 7 die Wirkung nachhaltiger Produkteigenschaften anhand von Printwerbung in Anlehnung an die Technologieakzeptanzforschung untersucht, geht Beitrag 8 einen Schritt weiter und stellt die Frage, ob durch audiovisuelle Elemente (Video) in der Produktwerbung ein verändertes Umweltbewusstsein beim Konsumenten geschaffen werden kann.

4 Zusammenfassung der Forschungsbeiträge

4.1 Makro Perspektive

Das Smart City Konzept wird in der Fachliteratur als ein Lösungsansatz diskutiert, um steigenden Bevölkerungszahlen und den daraus resultierenden Folgen für die Umwelt entgegen zu wirken (Giffinger et al., 2007; Caragliu et al., 2009). Ein zentraler Treiber und Unterstützer bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen in Smart Cities ist ihre IKT-Infrastruktur (Giffinger et al., 2007; Hollands, 2008; Natural Resources Defense Council, 2016). Doch wie nachhaltig sind Initiativen und Strategien dieser Smart Cities wirklich? Um sich dieser Frage zu nähern, werden entsprechende Messinstrumente und -verfahren benötigt. Dieser Herausforderung stellen sich die Autoren in den Forschungsbeiträgen 1 und 2, indem sie gemäß der DSR nach Hevner et al. (2004) ein Self-Assessment Tool zur Nachhaltigkeitsbewertung der Mobilitätsstrategien von Smart Cities herleiten und prototypisch umsetzen.

Ausgehend von einer systematischen Literaturanalyse wurden 36 Indikatoren zur Nachhaltigkeitsbewertung von Smart City Mobilitätsstrategien identifiziert, die sich sechs Kategorien zuweisen ließen: Policy & Planning, ICT Integration, Intermodal Integration, Public Transport Performance, Environmental Impact und Social Impact (Warnecke et al. 2019a).

Diese Indikatoren wurden in konkrete Fragen und Antwortmöglichkeiten überführt und bildeten so die Messgrundlage des konstruierten Reifegradmodells (de Bruin et al. 2005; Lahrmann et al. 2011). Anhand der erreichten Punkte im Fragebogen konnten die Ergebnisse einem Reifegrad zugewiesen und grafisch ausgewertet werden (CMMI 2010).

Die technische Umsetzung des Self Assessment Tools SCMAB erfolgte zunächst durch den mittels LimeSurvey (2018) umgesetzten Fragebogens. Die Anwendung selbst wurde auf PHP-Basis auf dem Webserver der Universität Osnabrück implementiert. Die erhobenen Daten werden in einer MySQL (2018) -Datenbank gespeichert, wobei die MySQL-kompatible Freeware Contao (2018) für die Inhalts- und Benutzerverwaltung verwendet wurde. Das Selbstbewertungstool ist online unter der folgenden Domain verfügbar: <http://scmab.wi-u.de/contao/index.php>.

Die Ergebnisse der Befragung werden dem Benutzer in Form einer Liste der erreichten Werte und Reifegrade pro Kategorie sowie einer grafischen Analyse zur Verfügung gestellt. Wie in den folgenden Abbildungen dargestellt, liefert eine Netzgrafik dem Benutzer Informationen zur individuellen Performance der Stadt in allen sechs Kategorien des Indikatoren-Sets. Sofern mehrere Bewertungen durchgeführt wurden oder dem Benchmark mit weiteren Benut-

zern des Tools zugestimmt wurde, kann der Benutzer sich neben den Handlungsempfehlungen zur Performanceverbesserung (siehe Abbildung 3) außerdem ein Benchmark (allgemein oder nach Stadtgröße) in der Netzgrafik anzeigen lassen.

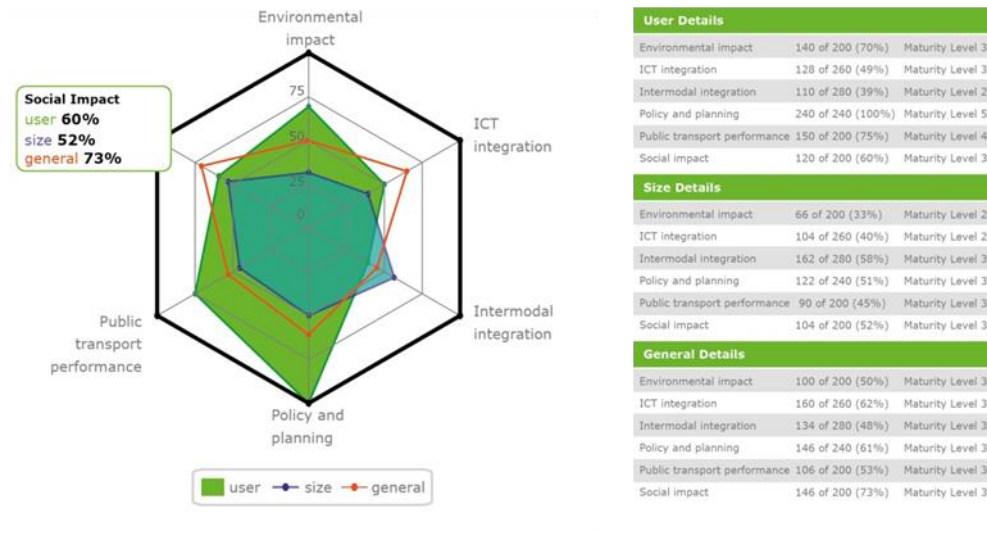


Abb. 2: Netzgrafik mit Benchmark und erzielte Reifegrade (Warnecke et al. 2019a)

Die Netzgrafik in Abbildung 2 zeigt die Leistungen des Benutzers (grün), der Städte mit ähnlicher Bevölkerung (lila) und aller teilnehmenden Städte (orange). Die Tabelle rechts zeigt den Reifegrad jeder Kategorie und führt zu absoluten Zahlen und Prozentsätzen.

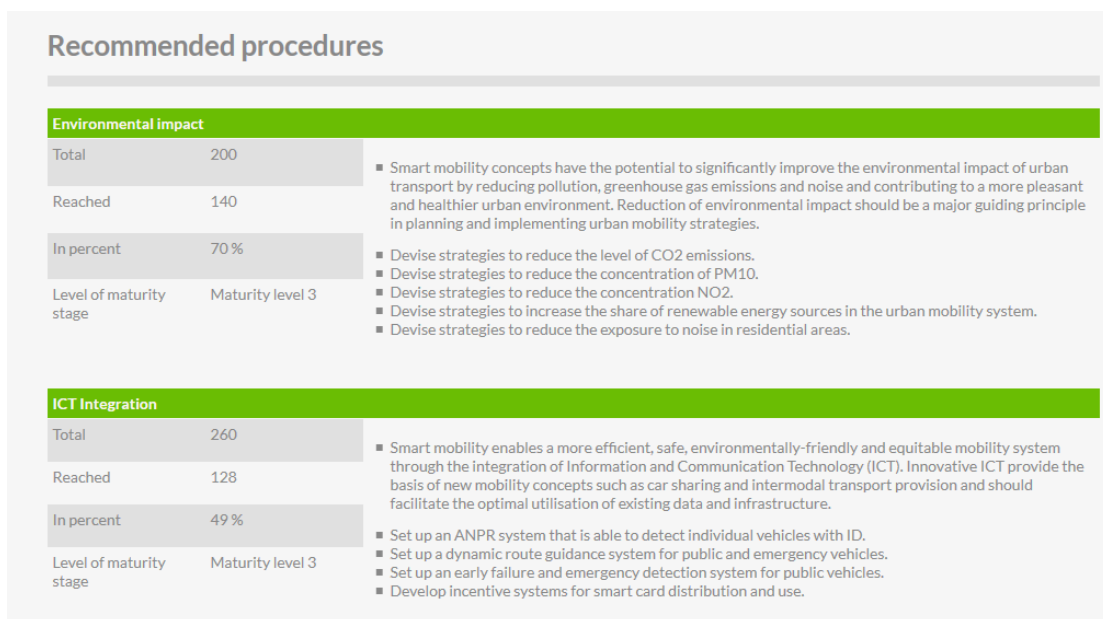


Abb. 3: Empfohlene Maßnahmen basierend auf dem individuellen Reifegrad (Warnecke et al. 2019a)

SCMAB wurde iterativ entwickelt und durchlief zwei Evaluationsschritte: den technischen Testlauf anhand eines Samples aus fünf europäischen Großstädten, deren Datensätze frei verfügbar waren sowie semistrukturierte Interviews mit Experten aus dem Bereich der Städteplanung und -strategie. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass wissenschaftliche Methoden und Artefakte der Wirtschaftsinformatik die Entscheidungsgrundlagen zur Entwicklung von Smart Cities verbessern können.

4.2 Meso Perspektive

Bislang noch wenig untersucht ist der Beitrag, den betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS) auch bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zur nachhaltigen Entwicklung in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht leisten können (z. B. Breuer et al. 2012; Becker et al. 2017; Ludwig et al. 2016). Nachhaltige Unternehmensführung bedeutet dabei nicht, ökonomisches Denken aufzugeben oder zurückzustellen (Kolbe 2013). Vielmehr können Nachhaltigkeitsstrategien auch kostenoptimierend wirken und somit zur Langlebigkeit der Unternehmung beitragen (Colsman 2016).

Das methodische Vorgehen dieses Beitrags ähnelt sehr dem zuvor in 4.1. beschriebenen Forschungsprozess. Es wird auf Basis systematischer Literaturanalyse nach Fettke (2006) ein Indikatoren-Set hergeleitet, welches als Grundlage zur späteren Reifegradbestimmung innerhalb des konstruierten Reifegradmodells dient (Becker et al. 2009). Der entwickelte Fragebogen und das Reifegradmodell selbst wurden während des Entwicklungsprozesses mehrfach im Rahmen von Experteninterviews evaluiert.

Als Indikatoren ökonomischer Nachhaltigkeit wurden dabei die Bereiche *IT-Sicherheit und Datenschutz*, *Störfälle im Betriebsablauf*, *Umsatzwachstum*, *Gewinnentwicklung*, *Kundenzufriedenheit* und *Produktqualität* identifiziert (Warnecke et al. 2018c). Die ökologischen Nachhaltigkeitsindikatoren werden durch *Verbräuche (Gelände, Material, Strom, Wasser)* und *Verschmutzung (Abwasser, CO₂, Abfälle, Recyclinganteil)* abgebildet (Warnecke et al. 2018c). Soziale Nachhaltigkeitsindikatoren adressieren in dieser Untersuchung den Menschen in seiner betrieblichen Umgebung. Ergo wurden abschließend folgende etablierte Konstrukte zur Messung sozialer Nachhaltigkeit im Bereich des produzierenden Gewerbes verwendet: *Anzahl der Bewerbungen*, *Mitarbeiterqualifikation*, *Beschäftigungsentwicklung*, *Technologieakzeptanz*, *Arbeits- und Gesundheitsschutz* sowie *Mitarbeiterzufriedenheit* (Warnecke et al. 2018c).

Der resultierende Fragebogen diente zur Erhebung des entsprechenden Reifegrades der Nachhaltigkeitseffekte durch BUIS bei KMU. Die jeweilige Reifegradstufe (z. B. 3 – aktiv) entspricht dabei einem spezifischen Entwicklungsschritt entlang einer festgelegten Skala (1- passiv bis 5 - proaktiv) dar (Becker et al. 2009), wie in Tabelle 3 dargestellt.

Ökonomisch	Ökologisch	Sozial
5 – proaktiv (ab 81 Punkte) Die nachhaltigen Produktionsprozesse und der Einsatz von BUIS dienen als Vorbild für Standards. Sie sind Bestandteil der Unternehmensstrategie und intrinsisch motiviert.		
Zulieferer werden in die nachhaltige Ausrichtung einbezogen. Innovative Produktionstechnologien werden getestet und weiterentwickelt. Unternehmensausrichtung ist ganzheitlich nachhaltig.	Alle Rohstoffe sind zertifiziert. Abbaubare Materialien werden bevorzugt. Die Verbräuche befinden sich auf technisch realisierbarem Minimum und langfristige Recyclingkooperationen bestehen.	Das Unternehmen expandiert und stellt neue Mitarbeiter ein. Die Arbeitsbedingungen orientieren sich an etablierten Tarifverträgen. Es besteht eine hohe Technologieakzeptanz und Zufriedenheit.
4 – etabliert (61-80 Punkte) BUIS sind fester Bestandteil der Produktionsprozesse und werden durch das Management gefördert. Nachhaltige Arbeitsweisen tragen zum positiven Image bei.		
Prozesse werden laufend überwacht und optimiert. Nachhaltige Produktionsweise wird werbewirksam genutzt und durch ein festes Budget weiterentwickelt.	Energie- und Ressourcenverbräuche werden sukzessive reduziert. Umweltzertifizierte Materialien werden bevorzugt eingesetzt und Abfälle vermieden.	Die Anzahl der Bewerber steigt. Mitarbeiter nehmen an regelmäßigen Technologie-Schulungen teil und melden sich weniger häufig krank.
3 – aktiv (41-60 Punkte) Die Nutzung von BUIS liefert messbare Erfolge. Gesetzliche Vorgaben und Standards werden umgesetzt und eingehalten. Know-How wird sukzessive aufgebaut.		
Es bestehen fünf-Jahrespläne, bei denen Umweltfaktoren und BUIS ausschlaggebend sind. Monitoringdaten unterstützen die Investitionsentscheidungen.	Materialien werden schadstoffarm eingekauft und effizient eingesetzt. Verbräuche werden überwacht. Ausschussware wird ggf. überarbeitet und nicht entsorgt.	Mitarbeiter werden über Zusammenhänge von BUIS und nachhaltigen Wirtschaftens aufgeklärt und im Umgang mit dieser Technologie geschult und gefördert.
2 – regelkonform (21-40 Punkte) Vorteile von BUIS werden begrenzt wahrgenommen und Standards bedingt befolgt. Lediglich externe Impulse führen zu mehr Effizienzmaßnahmen.		
Die Notwendigkeit nachhaltigen Handelns wird erkannt. Es werden kurzfristige Investitionen in Produktionsanlagen und Betriebsmittel getätigt.	Umweltschädliche Materialien werden als problematisch erkannt. Schädliche Abfälle werden fachgerecht entsorgt. Verbräuche werden überwacht.	Schutzmaßnahmen gemäß Arbeitssicherheit werden getroffen. Mitarbeiterrechte werden respektiert und eingehalten.
1 – passiv (bis 20 Punkte) Verantwortliche zeigen kein Interesse an nachhaltigen Themen. Gesetzliche Anforderungen werden minimalistisch eingehalten, etablierte Standards nicht angewandt.		
Keine nachhaltige Denkweise vorhanden. Das Unternehmen wird mit minimalem Aufwand aufrecht gehalten.	Minimalpreisstrategien werden im Materialeinkauf verfolgt. Produktionsprozesse verursachen hohe Verbräuche und Abfälle.	Mitarbeiter werden als Produktionsfaktoren betrachtet und nicht gefördert. Hohe Fluktuation der Stellen herrscht vor.

Tab. 3: Reifegradmodell – Nachhaltigkeitseffekte durch BUIS bei KMU (Warnecke et al. 2018c)

Der anonymisierte Fragebogen wurde 150 identifizierten Unternehmen per E-Mail zugesendet. Von den 12 erhaltenen Antwortbögen konnten 8 vollständig ausgewertet werden. Für alle teilnehmenden Unternehmen können hinsichtlich ihrer nachhaltigen Entwicklung in den drei Dimensionen positive Effekte seit der Implementierung von BUIS festgestellt werden. Die Ausprägung dieser Entwicklung ist dabei jedoch unterschiedlich hoch. Es wird zweimal der

Reifegrad 4 erreicht, viermal der Reifegrad 3 und zweimal der Reifegrad 2. In dieser Untersuchung deutete sich eine durchschnittliche Reifestufe von 3 in Bezug auf die Nachhaltigkeitseffekte durch BUIS bei KMU an, was jedoch aufgrund der geringen Fallzahl weiterer Untersuchung bedarf. Dass KMU ihre Nachhaltigkeitseffekte durch IKT-Einsatz fördern können, wurde initial, hier im speziellen durch BUIS, gezeigt.

IKT kann jedoch nicht nur als Messinstrument, sondern auch als Treiber nachhaltiger Ziele in Form von Infrastruktur unterstützen. Insbesondere die Öffnung des industriellen Innovationsprozesses durch Open Innovation bietet hier die Chance, externes Wissen zu internalisieren und ermöglicht so den Einbezug gesellschaftlicher Phänomene und Bedürfnisse (Chesbrough und Bogers 2014; Johnson 2013; Pisano et al. 2015). Disruptive Technologien, wie das 3D-Druckverfahren, können effizient in bestehende Produktionsprozesse eingebunden und die Öffnung der Entwicklungsprozesse über eine Transformation zur Open Innovation Plattform realisiert werden (Beitrag 4). Zum anderen können bestehende Open Innovation Plattformen als Intermediäre fungieren und Unternehmen eine Chance bieten, Wissen und Lösungen zu aktuellen Fragestellungen zu entwickeln oder zu handeln (Beitrag 5). Wie der Weg vom bestehenden Produktionsprozess hin zur Open Innovation Plattform aus prozessualer Sicht gelingen kann, wird in Beitrag 4 untersucht.

Hierzu wurden zunächst kritische Erfolgsfaktoren für die Transformation zur Open Innovation Plattform durch Literaturanalyse identifiziert und Hypothesen daraus abgeleitet, die auch zur späteren Evaluation des Geschäftsprozessmodells herangezogen wurden. Die Auswertung ergab die folgenden fünf Hypothesen:

- H1: Je höher der Anpassungsgrad von 3D-Druck in einer Organisation ist, desto agiler und anpassbarer sind die Produktionsprozesse.
- H2: Je früher die Kunden in den Produktentwicklungsprozess integriert sind, desto passgenauer erfolgt die Befriedigung ihrer Bedürfnisse.
- H3: Je weniger organisatorische und rechtliche Barrieren in einem Unternehmen bestehen, desto wahrscheinlicher ist es, dass der Open Innovation Ansatz erfolgreich ist.
- H4: Je bedeutsamer die Rolle der definierten Geschäftsprozesse in einer Organisation ist, desto höher ist der Unternehmenserfolg.
- H5: Durch die Transformation zur Open Innovation Plattform nimmt die Qualität der Zusammenarbeit der beteiligten Akteure sukzessive zu.

Das auf dieser Basis konstruierte Geschäftsprozessmodell betrachtet drei Akteure bzw. Aktionsbereiche: das Unternehmen, die Open Innovation Plattform und einen Kunden. Der Kommunikationspfad zwischen diesem Kunden und der Plattform besteht während des gesamten Prozesses und wurde als Informationsfluss zwischen den Pools in das Modell aufgenommen. Das Unternehmen ist ein produzierendes Unternehmen und in fünf betrachtungsrelevante Abteilungen unterteilt (Thommen und Achleitner 2003): *Management, technische Abteilung, Marketingabteilung, Investitionsabteilung* und *Produktionsabteilung*, wobei die technische Abteilung weiter in *technischen Service* und *Produktdesign* unterteilt ist sowie Produktionsabteilung in *Produktionsplanung* und *3D-Druck / Produktion*.

Das konstruierte Modellbeispiel wurde durch BPMN 2.0 visualisiert und zeigt den vollständigen Geschäftsprozess, der auf Kundenwunsch auf der OI-Plattform initialisiert und nach Durchlaufen mehrerer internen Zwischenstufen mit dem 3D-Druckprozess abgeschlossen wurde. Das Geschäftsprozessmodell wurde in persönlichen Interviews mit sieben Experten evaluiert. Alle Teilnehmer bestätigen die Unentbehrlichkeit von 3D-Druck für zukünftige Produktionsprozesse. Sie gaben an, dass insbesondere Ersatzteile, Prototypen, komplexe Teile und Endprodukte die attraktivsten Anwendungen von 3DP sein könnten. 3D-Druck wird als interessante Investition in diesem Zusammenhang eingestuft, jedoch hauptsächlich für größere Organisationen mit entsprechender Kaufkraft. Dementsprechend kann H1 bestätigt werden. Aus Sicht der Experten generieren OI-Plattformen in der präsentierten Form mehr Wissen als traditionell produzierende Unternehmen und sie ermöglichen es, mehr Marktteilnehmer als Mitschöpfer einzubeziehen und Änderungen der Kundenanforderungen schneller zu erkennen. Außerdem spielt die Systemstabilität eine entscheidende Rolle für die Kompatibilität zwischen neuen und vorhandenen Systemen. H2 und H3 wurden somit bestätigt. Auch die Einhaltung definierter Geschäftsprozesse wurde durch die Experten als wichtig und Erfolgswördernd, gemäß H4 eingestuft. Lediglich H5 wurde durch die befragten Experten nicht unterstützt. Obwohl die technischen Möglichkeiten der digitalen Zusammenarbeit kontinuierlich erweitert werden, würden die physische Nähe und ihre Auswirkungen auf die Arbeitsergebnisse nicht an Bedeutung verlieren. Zusammenfassend muss ein Gleichgewicht zwischen automatisierten Plattformorganisationen und persönlicher Interaktion aufrechterhalten werden. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass die Implementierung einer OI-Plattform und die Integration von 3D-Druck flexiblere und kundenorientiertere Produktionsprozesse ermöglichen, mit denen die Kundenbedürfnisse in erhöhtem Maße befriedigt und die oben genannte Zusammenführung vorangetrieben werden kann.

Der beschriebene Paradigmenwechsel stellt eine strategische Neuausrichtung dar und gestaltet sich aufgrund seiner Komplexität in vielen Unternehmen eher langfristig (Huston und Sakkab 2006). Unternehmen, die sich gegen die eigene Transformation entscheiden, können dennoch von den Vorteilen der Open Innovation Plattformen profitieren, indem sie an den bestehenden Angeboten partizipieren.

Im Zuge dieser strategischen Neuausrichtung haben sich zahlreiche Open Innovation Intermediäre (OII) gebildet, deren Geschäftsmodell auf einer Online-Plattform zur Wissensvermittlung zwischen Lösungssuchenden (Seeker) und Lösungslieferanten (Solver) basiert. Insbesondere im stark wachsenden Technologiesektor, mit weitreichendem Leistungsspektrum und global verteilten Akteuren (Dushnitsky und Kleuter 2011), fällt es zunächst schwer, eine passgenaue Auswahlentscheidung der OII zu treffen (Hossain 2012; Abbate et al. 2015). In Beitrag 5 wurde ausgehend von dieser Herausforderung ein Framework entwickelt, das die Eigenschaften und Wertangebote von OII übersichtlich visualisiert und somit als Entscheidungshilfe für Unternehmen bei der Auswahl von OII dienen kann.

Als Ausgangspunkt der Entwicklung wurde die Existenz eines zweiseitigen Marktes vorausgesetzt. Auf diesem zweiseitigen Markt stellt der OII nicht nur eine Online-Plattform für die Interaktion zwischen Seeker und Solver zur Verfügung, sondern nimmt eine proaktive Stellung zur effizienten Beeinflussung des Matching-Prozesses ein (Holzmann et al. 2014).

Die Literaturanalyse hat gezeigt, dass Online-Intermediäre komplexe Unternehmen sind, deren Aufgabe darin besteht einen Wissensaustausch zwischen Lösungssuchenden und Lösungsanbietern zu ermöglichen. Durch die Fallstudien wurde erhoben, dass multimediale Funktionen wie Blogs, Communities und Foren genutzt werden, um die Beziehung zwischen Seeker und Solver zu intensivieren. Zudem können beide Gruppen innerhalb der Plattform eigene Netzwerke bzw. Expertenteams bilden, um gemeinsam Problemlösungen zu entwickeln. Somit konnten aus der Literatur vorrangig die Kategorien des Frameworks abgeleitet werden, während die Ausprägungen und praktischen Anwendungsfälle aus den Fallstudien entnommen wurden. Die Unterscheidung nach Suchobjekt und Informationsart, wie nach Diener und Piller (2013) oder Bakici et al. (2012) wurde in modifizierter Form auch in diesem Framework verwendet und durch Ebenen ergänzt. Denn bevor auf der inhaltlichen Ebene differenziert wird, kann eine übergeordnete Ebene als Unterscheidungsrahmen dienen. Diese erste Unterscheidung von OII kann anhand der *Netzwerkebene* nach *Größe*, *Lösungsart*, *Erlösmodell* und *Darstellungsform* getroffen werden (schwarzer Pfeil). Unabhängig davon kann weiterhin auf der *Informationstransfer-Ebene* nach der *Informationsart*, *technisch* oder

marktorientiert und dem zweckorientierten Suchobjekt nach Ideen, Kooperationen oder Problemlösungen unterschieden werden. Der Prozessablauf verläuft dabei von der Idee zur Problemlösung ggf. in Kooperation innerhalb der Plattform (hellgraue Pfeile) oder plattformunabhängig (dunkelgraue Pfeile).

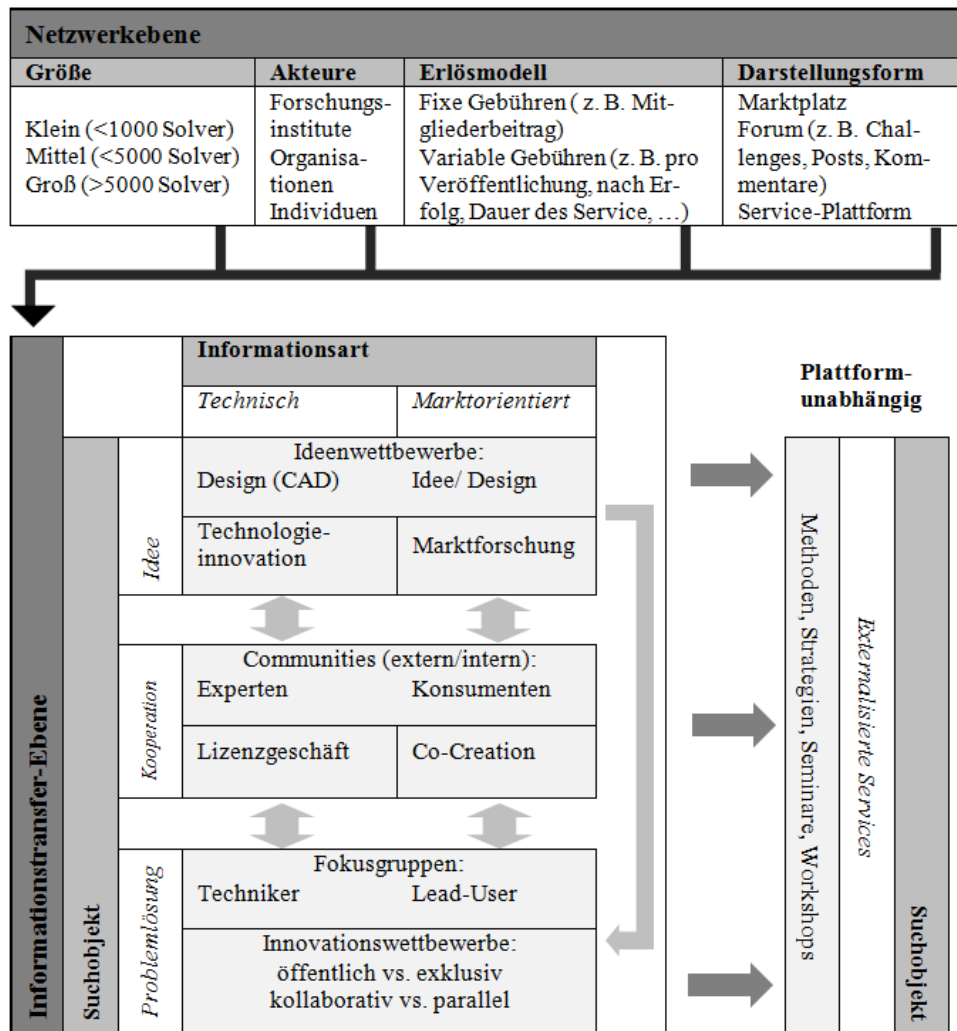


Abb. 4: Erweitertes Framework zur Auswahl und Analyse von OII (Warnecke et al. 2018b)

Je nach Informationsart ergeben sich für die identifizierten Suchobjekte verschiedene OI Maßnahmen als konkrete Ausprägungen, wie z. B. Ideenwettbewerbe, Communities oder Expertengruppen, die durch die Cross Case Study erhoben wurden. Außerdem konnte das Framework in diesem Evaluationsschritt durch den Bereich „externalisierte Services“ und die Kategorie *Darstellungsform* auf der Netzwerkebene erweitert werden (siehe Abb. 4).

Dass Online Plattformen mit sehr unterschiedlichen Wertangeboten existieren und eine entscheidende Rolle für Innovationsprozesse einnehmen können, haben die vorangegangenen Untersuchungen gezeigt. Im Folgenden wird untersucht inwiefern Online-Tausch- und Leih-

plattformen zum nachhaltigen IKT-Konsum im Sinne der Sharing Economy beitragen können. In diesem Fall werden nicht mehr rein immaterielle Güter in Form von Information und Wissen ausgetauscht, sondern materielle Güter in Form von mobiler IKT, wie z. B. Laptops, Tablets und Smartphones.

Um zu ermitteln, welche Marktpotenziale sich für derartige Geschäftsmodelle bieten, wurden Experteninterviews durchgeführt. Die Interviews folgten der semi-strukturierten Erhebungsmethode mittels Leitfadens (Hopf 1978; Gläser und Laudel 2010). Es wurden Anfragen an elf deutsche Anbieter von Sharing Economy Plattformen gestellt, die mobile IKT als Teil ihres Produktspektrums anbieten. Die Interviewdauer variierte zwischen 33 und 39 Minuten, wobei die Themenbereiche: Erlösmodelle, Angebotsstruktur sowie der Zugang zu Neugeräten adressiert wurden.

Peer-to-Peer Plattformen, wie z. B. Fairleihen.de sind in der Regel für die Nutzer kostenlos, sodass der Plattformbetreiber als Intermediär auf andere Einnahmequellen, wie z. B. Werbung oder Gebühren gegenüber gewerblichen Teilnehmern auf der Webseite zurückgreift, um ökonomische Nachhaltigkeit für sich zu gewährleisten. Eine Plattform wurde ausschließlich kostendeckend durch Spenden finanziert, sodass hier soziale und ökologische Ziele im Vordergrund des Modells stehen. Kostenpflichtige Mietgeschäfte im Bereich mobiler IKT werden auch über Einzelhandelsketten, wie z. B. durch Mediamarkt und Grover angeboten. Unternehmensziel und Hauptmotivation dieser Geschäftsmodelle ist nach wie vor ökonomischer Erfolg.

Der neue Ansatz, auch hochpreisige IKT nicht nur zum Weiterverkauf anzubieten, sondern diese zu verleihen und ggf. zu tauschen, ist durch erste Pioniere (Grover, Fairleihen) bereits realisiert worden. Der Anteil mobiler Geräte liegt nach Erfahrung der befragten Experten bei etwa 50 Prozent. Die Zeitspanne reicht dabei von wenigen Tagen bis mehreren Monaten und wird entsprechend zwischen Anbieter und Konsument vereinbart. Auf diese Weise, können High-End-Geräte kurzzeitig bei Bedarf, wie z. B. Simulation mit großen Datenmengen oder aufwendige Bildverarbeitung, rein zweckgebunden bereitgestellt werden, ohne dass ein Kauf erforderlich wird. Dadurch wird die Auslastung bestehender High-End Geräte am Markt erhöht und der Bedarf an diesen reduziert, weil wenige Geräte für mehr Nutzer verfügbar gemacht werden. Durch das Mietgeschäft kann außerdem ein flexibler Gerätewechsel ohne Neukauf vollzogen werden, sodass Sharing Economy Plattformen durchaus Nachhaltigkeits-effekte fördern können.

Da der Erfolg und somit auch der Nutzen im Sinne der Nachhaltigkeitsziele von Online Plattformen wesentlich davon abhängt, wie viele Nutzer auf ihr aktiv sind und wie groß die Teilnahmemotivation und -bereitschaft sind, werden im folgenden Abschnitt die Verhaltensweisen der Konsumenten in diesem Zusammenhang untersucht.

4.3 Mikro Perspektive

Produkt-Service-Systeme (PSS), zu denen auch Geschäftsmodelle der „Sharing Economy“ und andere eigentumsersetzende Dienstleistungen zählen, gelten als wesentliche Strategie für einen nachhaltigen Konsum von Gebrauchsgütern (Suckling und Lee 2015; Beuren et al. 2013; Tukker 2015). Doch inwiefern sind dieses nachhaltig geprägte Wertesystem und angepasste Verhaltensmuster bereits gesellschaftlich etabliert? Um sich dieser Frage zu nähern wurde in Beitrag 6 untersucht, welche Mechanismen gemeinschaftlicher Nutzung von IKT zur Reduzierung der Umweltbelastung beitragen können und ob die Konsumenten überhaupt bereit sind, diese Konzepte zu unterstützen. Insgesamt konnten durch systematische Literaturanalyse 12 Beiträge identifiziert werden, die Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitseffekte der gemeinschaftlichen Nutzung von Gebrauchsgütern betrachten. Die aufgedeckten Effekte lassen sich vier Themenbereichen wie folgt zuordnen:

Verlängerung der Lebensdauer	Nutzungsintensivierung
Verlängerte Produktlebensdauer (unspezifisch)	Gleichzeitige Verwendung durch mehrere Nutzer
Ökologisch effizientere Produkte	Wiederverwendung
Wartung und Instandhaltung	
Paradigmenwechsel	Negative Umwelteffekte
Anreiz für nachhaltigeres Verhalten (Anbieter/Nutzer)	Stärkere Abnutzung durch intensive Nutzung
Geringerer Produktbestand notwendig	Verringerte Produktlebensdauer
Verbesserte Kostentransparenz	Unsachgemäßer Gebrauch fremder Geräte
Wahl eines effektiveren Produkts	Rebound-Effekte (z. B. Nutzung zusätzlicher Geräte)
Verlagerung von privatem Produktbesitz zur Nutzung öffentlich zugänglicher Produkte	Mehrfacher Transport pro Gerät
	Übermäßige Nachfrage nach Second Hand Produkten

Tab. 4: Themenfelder und Mechanismen von Nachhaltigkeitseffekten der gemeinschaftlichen Nutzung von Gebrauchsgütern (Wittstock et al. 2019)

Alle vier Themenfelder stehen sowohl im Einflussbereich des Anbieters wie des Konsumenten. Da bereits verschiedene Online Plattformen bestehen, die Leistungen im Rahmen der Sharing Economy anbieten, haben Anbieter bereits nachweislich auf diese Themenbereiche reagiert. Wie bereits festgestellt, hängt der Erfolg dieser Plattformen maßgeblich von der Be-

teilung und Akzeptanz der Nutzer ab. Aus diesem Grund wurde eine quantitative Befragung potenzieller IKT-Nutzer durchgeführt, um die Bekanntheit dieser Plattformen zu bewerten.

Die Bekanntheit der abgefragten Sharing Economy Plattformen, die mobile IKT anbieten, war mit 1 % bis 7 % sowohl im Peer-to-Peer (Fairleihen, Leihdirwas) als auch im Business-to-Consumer Bereich (fonlos, Grover) sehr gering; die Nutzung dieser Plattformen fällt mit maximal 3 % (Leihdirwas) noch geringer aus.

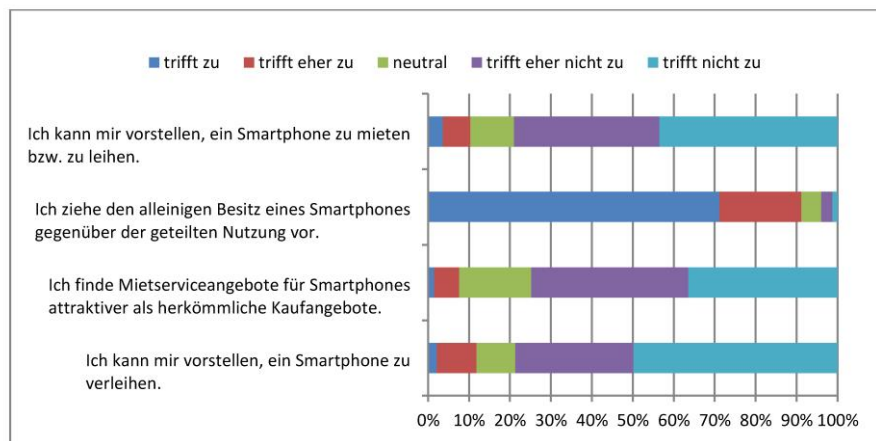


Abb. 5: Einstellungen der Befragten zum Geschäftsmodell der Smartphone-Vermietung (Wittstock et al. 2019)

Diese Ergebnisse wurden durch die erhobenen Einstellungen der Auskunftspersonen zur gemeinschaftlichen Nutzung mobiler IKT bestärkt (siehe Abb. 5). Die Bereitschaft zur gemeinschaftlichen Nutzung von Smartphones war gering; ein Großteil der Auskunftspersonen konnte sich nicht vorstellen, ein Smartphone zu mieten oder zu leihen und zog den alleinigen Besitz vor. Diese Einstellung wurde weiter bestärkt durch die Tatsache, dass die Befragten herkömmliche Kaufangebote als attraktiver bewerteten als Mietserviceangebote. Auch das eigene Smartphone auf peer-to-peer Plattformen zum Verleih anzubieten, konnten sich nur 11.9% der Befragten generell vorstellen.

Wenn Teilen und Mieten für einen Großteil der Befragten keine attraktiven Angebotsformen darstellen, wie können die genannten Mechanismen zum nachhaltigen IKT-Konsum dann für Umweltziele genutzt werden? In den folgenden Beiträgen der Dissertation wird ein Ansatz verfolgt, der den Eigentumsanspruch dieser Zielgruppe respektiert und auf Realisierung dieser Mechanismen durch nachhaltig konzipierte Smartphones abzielt. Zunächst wurde untersucht, wie groß die Bereitschaft der Probanden ist, ein nachhaltiges Smartphone zu besitzen.

Dass Hersteller von Smartphones sich nur vereinzelt an Nachhaltigkeitsaspekten bei der Produktgestaltung orientieren, zeigen aktuelle Studien und Berichterstattung zu den Arbeits- und

Produktionsbedingungen sowie dem Ressourcenverbrauch bei der Herstellung von Smartphones (Apple Inc. 2017; Bafilemba et al. 2014; Amnesty International 2016). Diese negative Berichterstattung wirkte sich jedoch kaum auf die Verkaufszahlen aus (Statista 2017). Dies führt zu der Forschungsfrage (Beitrag 7): Welchen Einfluss haben Nachhaltigkeitsaspekte auf die Akzeptanz von Smartphones?

Als Erhebungsmethode wurde eine quantitative Befragung in Form eines Experiments gewählt. Das zugrundeliegende Hypothesenmodell richtete sich dabei an den drei Zieldimensionen: Technologieakzeptanz, erwartete Produkteigenschaften und spezifische Eigenschaften eines Individuums aus, die durch Literaturanalyse erhoben wurden (siehe Tab. 5).

<i>Zieldimension</i>	<i>Konstrukte</i>	
Erwartete Produkteigenschaften	Erwartete Performance (PE)	Erwartete Mühe (EE)
Technologieakzeptanz	Hedonische Bewertung (HV)	Preisbewertung (PV)
Spezifische Eigenschaften des Individuums	Einstellung zur Nachhaltigkeit (AS)	Sozialer Druck bezüglich Nachhaltigkeit (SPS)

Tab. 5: Zieldimensionen und Konstrukte des Hypothesenmodells (Warnecke et al. 2018a)

Da es sich bei den Indikatoren ausschließlich um nicht direkt beobachtbare Variablen handelt, wurde hier, wie auch im Folgebeitrag, ein reflektives Messmodell eingesetzt (Blalock 1972). Indikatoren wurden hierbei mittels siebenstufiger Likert- bzw. Zustimmungsskala gemessen und jedem Konstrukt wurden geeignete Items zugewiesen. Als Stimulus wurde den Probanden während der Befragung eine konstruierte Smartphone-Werbung gezeigt, die auf aktuellen Geräteeigenschaften der fünf Top-Hersteller Samsung, Apple, Huawei, Motorola und Xiaomi beruht (Gartner 2015). Das Design des Experimentes folgte dem Posttest-Only Control Group Design mit Kontroll- und Experimentgruppe (Wilde 2008). Beide Gruppen wurden bezüglich ihrer Einstellung gegenüber dem Thema Nachhaltigkeit befragt und den entwickelten Stimuli ausgesetzt. Die Beschreibung des konventionellen Smartphones wurde für die Kontrollgruppe und die um das Thema Nachhaltigkeit erweiterte Beschreibung wurde für die Experimentgruppe genutzt.

Mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse (KFA) wurden die Reliabilitäts- und Validitätskriterien der zweiten Generationen geprüft (siehe Tab. 6). Der niedrigste ermittelte Wert ist 0,837 für EE4 und der höchste Wert beträgt 0,950 für AS1. Diese Werte sind durchgängig als

sehr hoch anzusehen, da üblicherweise ab einem Wert von 0,4 von Reliabilität der Indikatoren ausgegangen wird (Weiber und Mühlhaus 2014). Alle untersuchten Dimensionen der Reliabilität zeigten deutlich signifikante Werte, sodass die Reliabilität der Indikatoren und Faktoren des Experiments bestätigt ist. Dies belegt ebenso der Vergleich der Mittelwerte mittels T-Test. Somit wären alle Hypothesen abzulehnen, die eine signifikante Veränderung der Konstruktergebnisse vorausgesetzt haben. Folglich wurden beispielsweise die Hypothesen H7 und H9 abgelehnt, während die Hypothesen H1 und H3 bestätigt wurden.

<i>Konstrukt</i>	<i>Faktor-reliabilität</i>	<i>DEV*</i>	<i>Levene-Test</i>		<i>T</i>	<i>T-Test</i>	
			<i>F</i>	<i>Sig.</i>		<i>d.f.</i>	<i>Sig. (2-seitig)</i>
AS	0,947	0,86	4,37	0,04	-1,94	105,7	0,055
BI	0,933	0,88	0,34	0,56	-0,66	136	0,511
EE	0,914	0,73	1,54	0,22	2,046	136	0,043
HV	0,938	0,84	0,87	0,35	0,737	136	0,463
PE	0,909	0,83	0,53	0,47	1,396	136	0,165
PV	0,933	0,82	0,33	0,57	1,77	136	0,079
SPS	0,92	0,79	3,3	0,07	1,37	136	0,173

*DEV = durchschnittlich erfasste Varianz

Tab. 6: Konstruktrelabilität und -validität zweiter Generation (Warnecke et al. 2018a)

Die übrigen elf Hypothesen betreffen die Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren. Die Zusammenhänge wurden durch die Kleinste-Quadrate-Schätzung mit Hilfe von SmartPLS 3 ermittelt (Ringle et al. 2012). Im Rahmen dieser Schätzung wurden sowohl die Pfadkoeffizienten als auch die Signifikanz dieser Koeffizienten geprüft, womit z. B. die Hypothesen H2, H4 und H10, H5 und H6 bestätigt wurden. Das Konstrukt SPS hat sich in Bezug auf BI als stark insignifikant (p-Wert: 0,548) gezeigt, wodurch die Hypothesen H13 und H14 zu verwerfen waren. Lediglich der erwartete positive Einfluss des SPS auf die AS zeigte sich über alle Gruppen hinweg als signifikant und mit Werten über 0,366 als aussagekräftig. Hypothese H15 ist damit bestätigt (siehe Abb. 6).

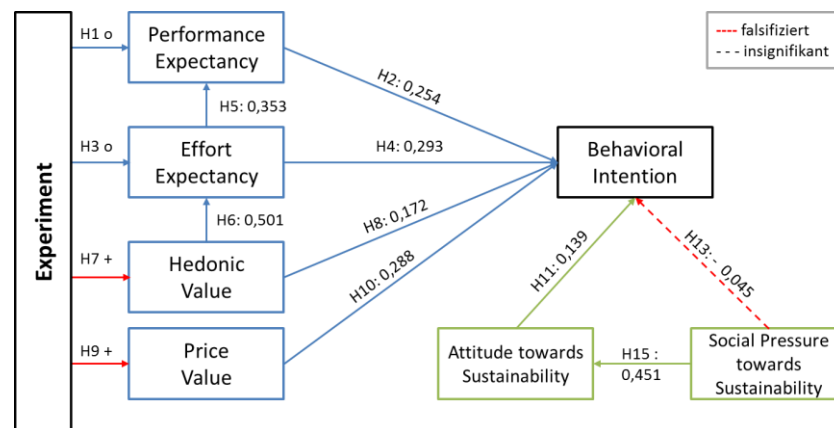


Abb. 6: Hypothesenmodell nach Überprüfung mit Pfadkoeffizienten (N=138) (Warn-ecke et al. 2018a)

Alle untersuchten Konstrukte und Zusammenhänge konnten, bis auf die Verbindung von SPS und BI, durch das Experiment bestätigt werden und stellten einen signifikanten Erklärungswert dar. Folglich wirkt sich das Nachhaltigkeitsbewusstsein des sozialen Umfelds auf das eigene Nachhaltigkeitsbewusstsein aus und dieses hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Handlungsintention, ein nachhaltiges Smartphone zu besitzen.

Außerdem konnten die positiven Einflüsse von PE, EE, HV und PV auf die BI bestätigt werden. Dies könnte darauf hindeuten, dass Nachhaltigkeitsaspekte zwar einen positiven Einfluss auf die BI haben, weil sie z. B. sozial erwünscht sind, jedoch das Ausbleiben dieser Aspekte keinen Einfluss auf die BI hat. Folglich werden Konsumenten zwar Nachhaltigkeitsaspekte positiv wahrnehmen und bewerten, jedoch keine erhöhte Preisbereitschaft gegenüber nachhaltigen Smartphones entwickeln. Denn es konnte außerdem gezeigt werden, dass der Aspekt der Nachhaltigkeit keinen Einfluss auf die PE und die EE hatte. Dies bedeutet, dass auch dem Konsumenten mit erhöhtem Nachhaltigkeitsbewusstsein Leistungsmerkmale bei der Kaufentscheidung wichtig sind. Wie verhält es sich nun, wenn ein Smartphone nachhaltige Produktion und positiv bewertete Leistungsmerkmale in sich vereint?

An diesem Punkt knüpft die experimentelle Folgeuntersuchung aus Beitrag 8 an, deren Stimulus ein konkretes Smartphone (Fairphone 2) mit entsprechenden Leistungsmerkmalen, abbildet und das im Rahmen eines aufklärenden Werbevideos anhand seiner nachhaltigen, positiven Eigenschaften präsentiert wird. Diesem Ansatz lag die Hypothese zugrunde, dass Verbraucher sich aufgrund von Informationsdefiziten und nicht bewusst gegen nachhaltige Ziele entscheiden. Denn durch die bestehenden Informationsineffizienzen werden nachhaltige Produkte oftmals vom Verbraucher nicht als solche wahrgenommen (Meffert et al. 2010).

Als Stimulus für das Experiment wurde ein Content Marketing Video produziert, da insbesondere audiovisuelle Kommunikation sehr einprägsam wirkt (Kreilau 2012). Hierzu wurde die Ausgangssituation des gewählten Unternehmens in Form einer Fallstudie systematisch analysiert, wobei kaufrelevante Faktoren, wie z. B. Unternehmensphilosophie, umweltschonende Ressourcen und Langlebigkeit des Smartphones Berücksichtigung fanden (Hill und Jones 2004). Die Ergebnisse der Situationsanalyse (SWOT) dienten anschließend als Ausgangspunkt der formulierten Marketingziele und der Entwicklung des Content Marketing Videos. Zur Evaluation dieses Lösungsansatzes wurden die Marketingziele in ein Hypothesenmodell überführt und anhand standardisierter Items operationalisiert.

Das Convenience Sample setzt sich aus 58% männlichen und 41% weiblichen Teilnehmenden zusammen. 89% besitzen als höchsten Schulabschluss das Fachabitur oder besser, wobei 50% der Teilnehmenden zwischen 20 und 29 Jahren sind. 49% der Smartphones nutzen iOS, 48% Android und 3% sonstige Betriebssysteme. Laut der Probanden sind 56% dieser Smartphones neuer als 2 Jahre, wobei 10% der Geräte im Dezember 2016 gekauft wurden und 30% 499€ oder mehr kosteten. Hierin zeigte sich eine überraschend hohe Zahlungsbereitschaft, wobei 5% angaben, ihr Smartphone nach sozio-ökologischen Gesichtspunkten ausgewählt zu haben. Die Auswertung der Items je Konstrukt mithilfe des nichtparametrischen Mann-Whitney-U-Tests ergab, dass für das erste Konstrukt WüU die Nullhypothese verworfen wurde, seit $p = 0,01 < \alpha = 0,1$. Für das zweite Konstrukt WüN konnte die Nullhypothese ebenfalls verworfen werden, seit $p = 0,07 < \alpha = 0,1$. Für das dritte Konstrukt V wurde die Nullhypothese beibehalten, da seit $p = 0,39 > \alpha = 0,1$ ist. Außerdem untersucht wurde die Kaufbereitschaft für ein nachhaltiges Smartphone (KB). Dabei ergab sich anhand der p-Werte ein signifikanter Zusammenhang zwischen WüU und KB ($p = .00$), jedoch kein signifikanter Zusammenhang zwischen WüN und KB ($p = .20$) sowie zwischen V und KB ($p = .24$). Die Nullhypothese wird demnach für zwei der drei Konstrukte beibehalten (siehe Abb.7).

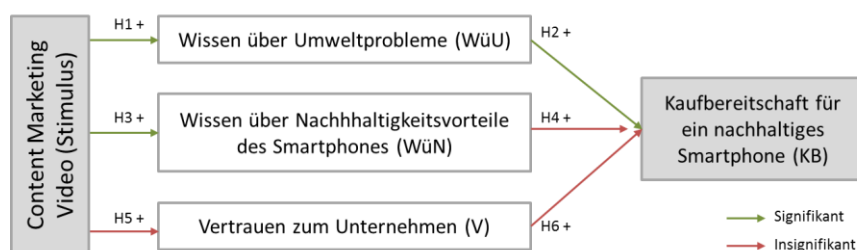


Abb. 7: Hypothesenmodell nach Überprüfung (N= 195) (Warnecke et al. 2019b)

Weitere mögliche Zusammenhänge zwischen den sozio-demographischen Merkmalen und der KB wurden mithilfe des Chi-Quadrat (χ^2)-Tests untersucht. Der Anpassungsgütestest bewies zunächst einen signifikanten Unterschied der Häufigkeiten zwischen erhöhter KB und niedriger KB ($\chi^2 = 74,06$; $df = 1$; $p = 0,00$). Das zeigt, dass mehr Befragungspersonen eine niedrige KB aufwiesen. Es zeigte sich ebenfalls eine signifikante Beziehung zwischen dem Geschlecht und der Kaufbereitschaft ($\chi^2 = 3,47$; $df = 1$; $p = 0,06$). Frauen wiesen demnach eine höhere KB als Männer auf. Eine signifikante Beziehung zwischen Alter und der KB konnte nicht identifiziert werden ($\chi^2 = 4,50$; $df = 5$; $p = 0,48$). Darüber hinaus ergab sich eine signifikante Beziehung zwischen KB und Fachhochschulabschluss ($\chi^2 = 2,86$; $df = 1$; $p = 0,09$) und zwischen KB und Universitätsabschluss ($\chi^2 = 3,26$; $df = 1$; $p = 0,07$).

Der vermutete positive Effekt konnte folglich in Form der H1 (Stimulus beeinflusst das WüU positiv) und H3 (Stimulus beeinflusst das WüN positiv) durch die beobachteten Werte jeweils bestätigt werden. Hierbei wurden insbesondere die Schäden an Menschen und Umwelt als Folge des Konsums konventioneller Geräte stärker (negativ) bewertet als die alleinige Hervorhebung sozio-ökologischer Vorteile nachhaltiger Smartphones (positiv). Außerdem wurden Erklärungen anhand der Produktlebensphasen und der jeweiligen unternehmerischen Ansätze, wie z.B. Metalle aus fairen Minen als Rohstoff für die Herstellung, modulare Bauweise bei der Produktentwicklung, Reparaturanleitungen auf der Webseite, Rücknahme und Recyclingangebote für Altgeräte, etc. positiv bewertet. Jedoch konnte kein Effekt auf den Vertrauensaufbau beobachtet werden (Ablehnung H5).

Da in dieser Untersuchung das WüU, die ein Smartphone verursachen kann im Zusammenhang mit der gemessenen KB für dieses stand, konnte außerdem ein positiver Effekt des Videos auf die Kaufbereitschaft beobachtet und somit die H2 angenommen werden. Ein Zusammenhang zwischen dem WüN eines Produktes und der KB sowie V und der KB konnte hingegen nicht nachgewiesen werden. H4 und H6 wurden demzufolge abgelehnt. Dieses Ergebnis deutet daraufhin, dass die Kommunikation einer nachhaltigen Unternehmensphilosophie als noch wichtiger einzustufen ist als die transparente Kommunikation nachhaltiger Produkteigenschaften. Die Auswertung der sozio-demographischen Merkmale ergab weiterhin, dass Universitätsabsolventen einen signifikant höheren WüU-Durchschnittsrang erreichten. Anhand der durchgeführten Chi-Quadrat Tests konnte außerdem abgeleitet werden, dass Absolventen einer Universität oder einer Fachhochschule eine signifikant höhere KB für ein nachhaltiges Smartphone besitzen.

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Implikationen für die Wissenschaft

Diese Dissertation leistet einen Beitrag zur Green IS Forschung, indem sie die Akzeptanz von Methoden und Artefakten der Green Information Systems in verschiedenen Anwendungsbereichen und deren Nachhaltigkeitseffekte untersucht. Es wurden die drei übergeordneten Forschungsfragen adressiert und dabei ein multimethodischer und multiperspektivischer Ansatz verfolgt (siehe 1.2).

Anhand des in Beitrag 1 und 2 entwickelten Verfahrens zur Bewertung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen auf Stadtebene lassen sich Smart City Mobilitätsstrategien entsprechend ihrer Effektivität beurteilen, vergleichen und durch die ausgegebenen Handlungsempfehlungen entsprechend verbessern. Zukünftige Forschung könnte darauf fokussieren, weitere Kategorien zur Smart City Bewertung zu ergänzen und letztlich zu jeder der von Giffinger et al. (2007) entwickelten Smart City Dimensionen (neben Smart Mobility: Smart Economy, Smart Environment, Smart Governance, Smart People und Smart Living) ein Indikatoren-Set zu entwickeln, sodass eine ganzheitliche Bewertung von Smart City Initiativen via Reifegradermittlung ermöglicht wird. Durch dieses ganzheitliche Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung können außerdem anhand verfügbarer Stadtdaten wissenschaftliche Erhebungen durchgeführt werden, die den Status Quo von Smart City Initiativen regional, national oder international zum Gegenstand haben. Durch das entwickelte webbasierte Bewertungstool wurde ein Startpunkt für derartige Weiterentwicklungen gesetzt.

Dass Verfahren zur Nachhaltigkeitsbewertung ebenfalls auf Unternehmensebene einen wissenschaftlichen Mehrwert bieten, wird durch die Verbreitung und Einsatzhäufigkeit von BUIS bei kleinen und mittleren Unternehmen indiziert. Das in Beitrag 3 konstruierte Bewertungsmodell der Nachhaltigkeitsstrategien kleiner und mittlerer Unternehmen bietet ebenso eine Orientierung für anknüpfende quantitative Erhebungen. Die Relevanz und Richtigkeit des Modells als Bewertungsrahmen konnte gezeigt werden, jedoch bedarf es in einem nächsten Schritt weiterer Erhebung, sodass ein signifikantes Sample erreicht wird.

Ebenso können unternehmerische Nachhaltigkeitsziele, wie in den Beiträgen 4-6 gezeigt, durch die Wahl des geeigneten Geschäftsmodells erreicht werden. Als möglicher Ansatz wurde die Transformation zur Open Innovation Plattform für bestehende Geschäftsmodelle untersucht und ein entsprechendes Geschäftsprozessmodell konstruiert, das den erhobenen Anforderungen entspricht. Das im Folgebeitrag entwickelte Framework bietet einen Ordnungsrah-

men zur Analyse und konkreten Auswahl von Open Innovation Intermediären und ermöglicht somit eine strukturierte Orientierung zur Untersuchung verschiedener Intermediärstypen und ihren Wertangeboten für zukünftige Forschung.

Das Konzept der Sharing Economy wurde in Beitrag 6 am Beispiel des Miet- und Leihangebots für mobile IKT untersucht. Insbesondere die aufgedeckte geringe Bekanntheit und Akzeptanz dieser Angebote eignen sich als Ausgangspunkt für weiterführende Untersuchungen. Dabei können z. B. Produkt- und Angebotsmerkmale, psychologische Bewertungsmuster oder die Konsumentenmotivation zur Teilnahme an derartigen Angeboten im Mittelpunkt stehen.

Ob nachhaltige Produkteigenschaften bei Smartphones einen positiven Effekt auf die Technologieakzeptanz haben, wurde in Beitrag 7 untersucht. Das geschätzte Gesamtmodell der nachhaltigen Technologieakzeptanz für Smartphones konnte inferenzstatistisch bestätigt werden, obgleich Schwellenwerte für einzelne Gütekriterien (Normed Fit Index und RMSttheta für mittlere quadratische Abweichung) nicht erreicht wurden. Dies könnte in Anbetracht der insgesamt recht niedrigen korrigierten R^2 -Werte auf weitere bisher nicht in Betracht gezogene Konstrukte zurückzuführen sein. In der Folgeuntersuchung wurden daher latente Variablen konstruiert, die das Wissen über Nachhaltigkeit im Allgemeinen (WüN) und die unternehmerischen Nachhaltigkeitsziele (WüU) repräsentieren. Um das Zielgruppenprofil weiter zu spezifizieren kann zukünftige Forschung z. B. durch Forenanalyse oder vertiefende Fallstudien in Unternehmenskooperation mit Fairphone B.V., Shift GmbH oder anderen Anbietern zu weiterführenden Erkenntnissen beitragen.

5.2 Implikationen für Gesellschaft und Unternehmenspraxis

Neben den Implikationen für die Wissenschaft sind auch der Wissens- und Technologietransfer für Gesellschaft und Unternehmenspraxis eine wichtige Aufgabe von Forschung und Entwicklung (Mathiassen 2017). Die im Rahmen dieser Dissertation entwickelten und untersuchten Artefakte haben einen Erfolgsfaktor gemeinsam: den Partizipationsgrad der Zielgruppe. SCMAB muss von Stadträten etc. selbstverantwortlich genutzt, BUIS und Open Innovation Plattformen müssen von Unternehmen in einem wirtschaftlich sinnvollen Maße implementiert werden, um ihren nachhaltigen Nutzen entfalten zu können und nachhaltige Konsumkonzepte wie die Sharing Economy oder nachhaltige IKT können sich gesellschaftlich nur etablieren, wenn eine kritische Masse an Teilnehmern erreicht wird (Hauke 2017).

Strategien zur Unterstützung eines nachhaltigen Lebensstils sind für die Entwicklung von Smart Cities von entscheidender Bedeutung, um langfristig attraktiv für Bürger und Unter-

nehmen zu sein. Das Indikatoren-Set bzw. der Fragenkatalog aus den Beiträgen 1 und 2 können somit durch ihren Einsatz in der Praxis zum Wissenstransfer beitragen und als objektives Bewertungsinstrument dienen. Um vernünftige Entscheidungen darüber zu treffen, wie die begrenzten städtischen Ressourcen eingesetzt werden sollen, welche Richtlinien zu befolgen sind und ob bestimmte Programme zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des städtischen Ökosystems gestartet, überarbeitet oder gestoppt werden sollen, benötigen die Stadtbehörden Indikatoren, die als Bezugspunkt dienen. An diesem Punkt kann das entwickelte SCMAB eine Grundlage für die Nachhaltigkeitsbewertung von Maßnahmen bieten.

Auch das in Beitrag 3 entwickelte Reifegradmodell kann der Selbstevaluierung dienen. Denn auch hier liegen der Bewertung ein Indikatoren-Set und Fragebogen zugrunde. Hierbei stehen jedoch kleine und mittlere Unternehmen im Fokus der Untersuchung (Meso-Perspektive). Somit könnte auch dieses Artefakt zu einem Selbstbewertungstool mit entsprechenden Handlungsempfehlungen für KMU weiterentwickelt und online zur Verfügung gestellt werden. Potenziale des Open Innovation Ansatzes, als eine weitere Möglichkeit zur Entfaltung nachhaltiger Strategien auf Unternehmensebene, wurden in den Beiträgen 4 und 5 untersucht und in Beitrag 4 exemplarisch umgesetzt. Damit der Open Innovation Ansatz sein Potenzial voll ausschöpfen kann, müssen jedoch Hindernisse wie bestimmte Sicherheitsaspekte minimiert werden. Darüber hinaus ist es wichtig, anpassbare Geschäftsmodelle zu haben, die die Erkennung und Einbeziehung wesentlicher Umweltdynamiken ermöglichen. Unternehmen können außerdem durch Fertigungsverfahren wie 3D-Druck ihre Flexibilität erhöhen und durch die Implementierung einer OI-Plattform einen hohen Grad der Kundenintegration realisieren. Für Unternehmen, die sich entscheiden Open Innovation Plattformen nicht selbst zu realisieren, sondern auf Ihnen als Teilnehmer auftreten möchten, wurde in Beitrag 5 ein Framework zur Entscheidungsunterstützung entwickelt und evaluiert. Dieses Framework bietet Unternehmen einen Ordnungsrahmen zur Analyse und konkreten Auswahl von Open Innovation Intermediären anhand der verschiedenen Typen und ihrer Wertangebote.

Darüber hinaus wurde in Beitrag 6 aufgedeckt, dass die Bereitschaft zum Leihen bzw. Mieten mobiler IKT im Wesentlichen von drei Faktoren bestimmt wird: der Angebotsattraktivität, dem ökologischen Bewusstsein und dem Verwendungszweck des Konsumenten. Das hier untersuchte Modell der gemeinschaftlichen Nutzung mobiler IKT eignet sich daher vor allem für hochpreisige, spezialisierte Geräte, die intensiv jedoch kurzzeitig genutzt werden und dem Konsumenten einen flexiblen Wechsel zu einem Nachfolgemodell ermöglichen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Durchsetzung von Sharing Economy Plattformen im Bereich mo-

bile IKT ist zudem die verbesserte Bekanntheit derartiger Angebote. Es konnte gezeigt werden, dass sich durch die gemeinschaftliche Nutzung von Gebrauchsgütern erhebliche Potenziale für einen weniger umweltbelastenden Konsum ergeben. Jedoch hängen die tatsächlich realisierbaren Umweltauswirkungen maßgeblich vom individuellen Konsumverhalten und sich ergebenden Reboundeffekten ab. Zudem ergab eine quantitative Erhebung, dass die Bereitschaft der Konsumenten zur geteilten Nutzung mobiler IKT gering ist. Es lässt sich außerdem subsumieren, dass Nachhaltigkeitsaspekte zwar ein positiv wahrgenommenes Merkmal für Smartphones sind und die Nutzungsabsicht steigern, jedoch kein nachteiliger Effekt für konventionelle Smartphones vorliegt (Warnecke et al. 2018a). Dies lässt sich ggf. auf unzureichende Information der Verbraucher über Umweltauswirkungen und ggf. schlechte Arbeitsbedingungen in der Produktion konventioneller Smartphones zurückführen. Damit sich eine nachhaltigere Produktgestaltung unter ggf. höheren Kosten zukünftig für Smartphone-Hersteller attraktiver gestaltet, sollte das entsprechende Nachhaltigkeitsbewusstsein beim Verbraucher gefördert werden (Warnecke et al. 2019b). Orientierungshilfen für den Konsumenten im Bereich nachhaltiger Produkte mit Aufklärungsfunktion wie das Biosiegel in der Lebensmittelindustrie (Janssen und Hamm 2012) sowie das Fairtrade Siegel in der Lebensmittel- und Textilindustrie, das für sozial nachhaltig gehandelte Waren steht, sind bereits gesellschaftlich etabliert (Loos et al. 2013). Siegel dieser Art kommen jedoch im Bereich IKT bislang nur vereinzelt zum Einsatz (Atkinson und Rosenthal 2014).

Da sich neben signalgebenden Labels besonders visuelle und audiovisuelle Medien zur produktbezogenen Wissensvermittlung eignen (Harad 2013), geht der in Beitrag 8 gewählte Experimentstimulus über reine Symbolwirkung hinaus und klärt den potenziellen Konsumenten über die Nachhaltigkeitsaspekte des beworbenen Smartphones (Fairphone2) in Form eines animierten Videos auf. Der Stil des Aufklärungsvideos folgt einem Mix aus emotionaler Ansprache (Aufmerksamkeit halten) und objektiver Informationsvermittlung (Mehrwert). Dadurch konnten das WüU und das WüN laut Probandenbewertung positiv beeinflusst werden, sodass sich diese Form des Nachhaltigkeitsmarketings als nützlich für Hersteller nachhaltiger Smartphones erweist.

5.3 Limitationen

Im Veröffentlichungsprozess fand bereits eine fachliche Bewertung der Beiträge in Form doppelt-blind durchgeführter Begutachtung statt. Obgleich dies eine hohe Qualität der Einzelbeiträge indiziert, liegen den Untersuchungen Limitationen zugrunde. Jene der konstruierten

Modelle zur Nachhaltigkeitsbewertung der Beiträge 1 bis 3 können darin gesehen werden, dass die getroffene Auswahl von Indikatoren nicht als erschöpfend betrachtet werden darf. Die Prioritäten einzelner Kategorien können zwischen den Städten und Unternehmen sehr unterschiedlich sein, obwohl die integrierte Liste der Indikatoren das Ergebnis eines strengen und objektiven Auswahlverfahrens war. Darüber hinaus hängt die Qualität der Ergebnisse der Teilnehmenden von der Exaktheit und Objektivität der Antworten bzw. der verfügbaren Daten ab. Je genauer und wahrheitsgetreuer die Antworten des Befragten sind, desto zielführender sind die gelieferten Ergebnisse und empfohlenen Maßnahmen des Self Assessment Tools. Als weitere Hindernisse für die Einführung von Smart City Programmen und dem Einsatz von BUIS wurden mangelnde vorhandene Kompetenzen, geringe Verwaltungskapazitäten, fehlende Finanzmittel und mangelnde Synchronisation zwischen lokalen und höheren Regierungsebenen genannt (Nunez Ferrer et al., 2018). Dieselben Faktoren können auch die Akzeptanz von Reifegraden und Benchmarking für das Leistungsmanagement insgesamt behindern. Weitere Limitationen der vorliegenden Arbeit ergeben sich z. B. aus der vorliegenden (Online-) Marktdynamik. Obgleich die Auswahl der nachhaltigen Geschäftsmodelle und insbesondere der Intermediäre heterogen und auf Basis aktueller Literatur und Online-Recherche erfolgte, werden aufgrund der zahlreichen Marktzutritte ggf. weitere Wertangebote und Geschäftsmodelle bestehen, die hier nicht berücksichtigt wurden. Auch die betrachteten Stichproben der verhaltensorientierten Forschungsbeiträge 6 bis 8 stellen kein vollständig repräsentatives Abbild der Grundgesamtheit dar. Jedoch bildet der betrachtete Personenkreis einen wesentlichen Bestandteil des LOHAS² und somit der Zielgruppe für nachhaltigen Konsum mobiler IKT (Glöckner und Balderjahn 2010).

6 Fazit

Forschungsfokus dieser Dissertation ist die Akzeptanz von Green Information Systems in verschiedenen Anwendungsbereichen und deren Nachhaltigkeitseffekte. Ziel war es, durch die einzelnen Beiträge zur Erforschung dieses Gebiets beizutragen und weitere Ansatzpunkte zur Nachhaltigkeitstransformation der Gesellschaft durch die konstruierten Green IS Methoden und Artefakte aufzuzeigen.

² LOHAS (Lifestyle of Health and Sustainability): Dieser Lifestyle verbindet Nachhaltigkeit, Verantwortung und Gemeinschaft mit Gesundheit, Wellness und Genuss (Glöckner und Balderjahn 2010).

Die Beiträge 1 und 2 zielten daher darauf ab, ein objektives und intuitives Bewertungsverfahren für urbane Mobilitätsstrategien zu entwickeln und somit eine Fortschrittsmessung im Transformationsprozess auf Makro-Ebene zu ermöglichen. Das Ziel, auch Unternehmen einen anwendungsorientierten Bewertungsrahmen für den Status ihrer Nachhaltigkeitsstrategie anzubieten und somit den erzielten Fortschritt messbar zu machen, realisierte Beitrag 3. Um die gesellschaftlichen Bedürfnisse und Ideen in den unternehmerischen Entwicklungsprozess integrieren zu können, wurden durch die Beiträge 4 und 5 ein konkreter Transformationsprozess zur Open Innovation Plattform modelliert und ein Framework als Entscheidungsgrundlage zur Auswahl geeigneter Open Innovation Intermediäre entwickelt.

Die Resultate der Beiträge 6, 7 und 8 zeigten, dass auf der Mikro-Ebene von Einzelpersonen und kleinen Gruppen, das Bewusstsein über Nachhaltigkeitseffekte und die Bereitschaft der Partizipation zentrale Erfolgsfaktoren für die Untersuchungsgegenstände waren. Denn auf dieser Ebene entscheidet sich, ob nachhaltige Geschäftsmodelle, wie z. B. Sharing Economy Plattformen bestehen können und ob nachhaltige Informations- und Kommunikationstechnologie, wie nachhaltige Smartphones die notwendige Akzeptanz der Konsumenten erfahren und somit gesellschaftlich etabliert werden können.

Die dargestellten Ergebnisse und Implikationen (Kapitel 4 und 5) zeigen, dass die Ergebnisse dieser Dissertation von erheblicher, unmittelbarer und zeitgemäßer Relevanz sind. Die vorliegenden Ergebnisse können dabei ebenfalls als Ansatzpunkte weiterführender Forschung dienen und über den Forschungsbereich der Green IS hinaus in weitere Fachdisziplinen übertragen werden, wie z. B. das Green Engineering, Sustainable Entrepreneurship, Sustainability Assessment, Social Movements, u.w.m. Um den Transfer der Forschungsergebnisse zu fördern, wurden die Beiträge auf renommierten Konferenzen zur Diskussion gestellt und in Fachzeitschriften veröffentlicht.

Referenzen

- Abbate, T., De Luca, D., Gaeta, A., Lepore, M., Miranda, S. & Perano, M., 2015. Analysis of open innovation intermediaries platforms by considering the smart service system perspective. *Procedia Manufacturing*, Bd. 3, S. 3575-3582.
- Ali, S., 2014. Social and Environmental Impact of the Rare Earth Industries. *Resources* 3, S. 123-124.
- Amnesty International, 2016. This is what we die for. <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2016/01/video-this-is-what-we-die-for/>. (Zugegriffen: 30.05.2020).
- Apple Inc., 2015. *Supplier Responsibility 2015 Progress Report*. <http://www.apple.com/supplier-responsibility>. (Zugegriffen: 30.05.2020).
- Bafilemba, F., Mueller, T. & Lezhev, S., 2014. The Impact of Dodd-Frank and Conflict Minerals Reforms on Eastern Congo's Conflict. <https://enoughproject.org/reports/impact-dodd-frank-and-conflict-minerals-reforms-eastern-congos-war>. (Zugegriffen: 30.05.2020).
- Bakici, T., Almirall, E. & Wareham, J., 2012. The underlying mechanisms of online open innovation intermediaries. *Arbeitspapier, ESADE Business School, Ramon Llull University*, Barcelona.
- Bay, K. (Hrsg.), 2010. *ISO 26000 in der Praxis: Der Ratgeber zum Leitfaden für soziale Verantwortung und Nachhaltigkeit – Darstellung, Diskussion und Analyse – Vergleiche zu bestehenden Regelungen – Umsetzungshinweise und Beispiele*. Oldenbourg Industrieverlag, München.
- Becker, J. & Pfeiffer, D., 2006. Beziehungen zwischen behavioristischer und konstruktionsorientierter Forschung in der Wirtschaftsinformatik. S. Zelewski & N. Akca (Hrsg.), *Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften: Wissenschaftstheoretische Grundlagen und exemplarische Anwendungen*, Wiesbaden: DUV, S.1-17.
- Becker, J., Knackstedt, R. & Pöppelbuß, J., 2009. Entwicklung von Reifegradmodellen für das IT- Management - Vorgehensmodell und praktische Anwendung, *Wirtschaftsinformatik*, Jg. 51, Nr. 3, 2009, S. 249-260.
- Becker, W., Ulrich, P. & Botzkowski, T., 2017. *Industrie 4.0 im Mittelstand - Best Practices und Implikationen für KMU*. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Belz, F.-M. & Peattie, K., 2009. *Sustainability Marketing*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
- Bernigau, S., 2017. *Eine Marketing-Strategie für nachhaltigere Biokraftstoffe in Deutschland: Ein Ansatz zur Verbesserung der Konsumentenakzeptanz?* Springer Gabler, Wiesbaden.

- Beuren, F.H., Gomes Ferreira, M.G. & Cauchick Miguel, P.A., 2013. Product-service systems: A literature review on integrated products and services. *Journal of Cleaner Production*. 47, S. 222-231.
- Blalock, H.M., 1972. *Causal inferences in nonexperimental research*. 6. Aufl., Chapel Hill, NC: Univ. of North Carolina Press.
- Boudreau, M., Watson, R.T. & Chen, A.J., 2008. From Green IT to Green IS. *Cutter Benchmark Review*, Bd. 8 Nr. 5, S. 5-11.
- Breuer, W., Schweizer, T., Breuer, C. (Hrsg.), 2012. *Gabler Lexikon Corporate Finance*, 2. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Contao (2018): <http://www.contao.org/> (Zugegriffen: 30.05.2020)
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P., 2009. Smart Cities in Europe, *Series Research Memoranda 0048*. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, Amsterdam.
- Chen, A.J., Watson, R.T., Boudreau, M. & Karahanna, E., 2009. Organizational Adoption of Green IS & IT: An Institutional Perspective. *ICIS 2009 Proceedings*, Phoenix, Paper 142.
- Chesbrough, H., & Bogers, M., 2014. Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. *H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West, New Frontiers in Open Innovation*, Oxford: Oxford University Press, S. 3-29.
- Christensen, C.M., Baumann, H., Ruggles, R. & Sadtler, T.M., 2006. Disruptive innovation for social change. *Harvard Business Review* 84, S. 94-101.
- Clark, W.C., 2001. A transition toward sustainability. *Ecology Law Quarterly* 27: S. 1021-1076.
- CMMI Product Team, 2010. *CMMI for Development*. Version 1.3. Pittsburgh.
- Colman, B., 2016. *Nachhaltigkeitscontrolling: Strategien, Ziele, Umsetzung*. 2. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- De Bruin, T., Freeze, R., Kaulkarni, U. & Rosemann, M., 2005. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. Campbell, B., Underwood, J., Bunker, D. (eds.). *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*, Nov. 30-Dec. 2, S. 8-19.
- Diener, K. & Piller, F., 2013. *The market for open innovation - the 2013 RWTH open innovation accelerator survey*. 2. Aufl., Lulu Publishing, Raleigh, USA.
- Döring, N., & Bortz, J., 2016. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer.

- Dubé, L., & Paré, G., 2003. Rigor in information systems positivist case research: current practices, trends, and recommendations. *Management Information Systems Quarterly*, 27(4), S. 597-636.
- Dushnitsky, G. & Klueter, T., 2011. Is there an ebay for ideas? – insights from online knowledge marketplaces. *European Management Review*, Bd. 8 Nr. 1, S. 17-32.
- Elkington, J., 1999. *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. Capstone, Oxford.
- Elliot, S., 2007. Environmentally Sustainable ICT: A Critical Topic for IS Research? *PACIS 2007 Proceedings*, S. 100-112.
- Fettke, P., 2006. State-of-the-Art des State-of-the-Art – Eine Untersuchung der Forschungsmethode „Review“ innerhalb der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, Jg. 4, Nr. 48, S. 257-266.
- Fischer, K., 2017. *Corporate Sustainability Governance: Nachhaltigkeitsbezogene Steuerung von Unternehmen in einer globalisierten Welt*. Springer Fachmedien, Wiesbaden.
- Gartner, 2015. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 9.7 Percent in Fourth Quarter of 2015, *Newsroom*, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3215217>. (Zugegriffen: 15.09.2017)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N. & Meijers, E., 2007. Smart Cities – Ranking of European Medium-Sized Cities. *Research Report*, Vienna, University of Technology, Vienna, Austria.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E., 2013. *European smart cities*. Vienna University.
- Gläser, J. & Laudel, G., 2010. *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse 4th ed.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Glöckner, A., Balderjahn, I. & Peyer, M., 2010. Die LOHAS im Kontext der Sinus-Milieus; *Marketing-Review St. Gallen*, 27, 5, S. 36-41.
- Harad, K.C., 2013. Content Marketing Strategies to Educate and Entertain. *Journal of Financial Planning*, vol. 26, no. March 2013, S. 18-20.
- Haucke, F., 2017. Smartphone enabled social change: evidence from the Fairphone case? *Journal of Cleaner Production*, S. 1719-1730.
- Heinzel, A., 2008. WI-Orientierungslisten - WI-Journalliste 2008 sowie WI-Liste der Konferenzen, Proceedings und Lecture Notes 2008. *Wirtschaftsinformatik*, 50(2), S. 155-163.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S., 2004. Design science in information systems research. *MIS Quarterly* (28:1), S. 75-105.

- Hill, C.W.L. & Jones, G.R., 2004. The Strategic Management Process. Strategic Management- An Integrated Approach, *Houghton Mifflin Company*, Boston, S. 1-34.
- Hockerts, K. & Wüstenhagen, R., 2010. Greening Goliaths versus emerging Davids: Theorizing about the role of incumbents and new entrants in sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 25, S. 481-492.
- Hollands, R. G., 2008. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), S. 303-320.
- Hopf, C., 1978. Die Pseudo-Exploration - Überlegungen zur Technik qualitativer Interviews in der Sozialforschung. *Zeitschrift für Soziologie*, 7, S. 97-115.
- Hossain, M., 2012. Performance and potential of open innovation intermediaries. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Bd. 58, S. 754-764.
- Huston, L. & Sakkab, N., 2006. Connect and develop. *Harvard Business Review*, Bd. 84 Nr. 3, S. 58-66.
- Janssen, M. & Hamm, U., 2012. Product labelling in the market for organic food: Consumer preferences and willingness-to-pay for different organic certification logos. *Food quality and preference* 25.1, S. 9-22.
- Johnsson, H., 2013. Production strategies for pre-engineering in house- building: exploring product development platforms. *Construction Management and Economics*, 31 (9), S. 941-958.
- Kolbe, L. & Zarnekow, R., 2013. *Green IT: Erkenntnisse und Best Practices aus Fallstudien*. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Kreilau C., 2012. Web-Videos — Social Branding und Performance-Optimierung. Schulten M., Mertens A., Horx A. (eds) *Social Branding*. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- Krys, C., 2017. Megatrends - Rahmenbedingungen für unternehmerische Nachhaltigkeit. Wunder, T. (Hrsg.), *CSR und Strategisches Management: Wie man mit Nachhaltigkeit langfristig im Wettbewerb gewinnt*, Springer - Verlag, Berlin, S. 45-65.
- Lahrman, G., Marx, F., Mettler, T., Winter, R. & Wortmann, F., 2011. Inductive Design of Maturity Models: Applying the Rasch Algorithm for Design Science Research. H. Jain, A.P. Sinha, and P. Vitharana (Eds.): *DESRIST 2011, LNCS 6629*, Springer: Heidelberg, S. 176-191.
- Leimeister, J.-M., 2015. *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LimeSurvey, 2018. Schmitz, C.: LimeSurvey Features. <https://www.limesurvey.org/editions-and-prices/limesurvey-pro/professional-features>. (Zugegriffen: 30.05.2020).

- Loos, J., Bertels, V. & Müller, S., 2013. Die Wirkung des vertrauensstiftenden Fair Trade-Siegels auf die Kaufentscheidung von Verbrauchern. *Macht des Vertrauens*, Wiesbaden, S. 149-183.
- Loos, P., Nebel, W., Marx Gómez, J., Hasan, H., Watson, R.T., Brocke, J., Seidel, S. & Recker, J., 2011. Green IT: Ein Thema für die Wirtschaftsinformatik? *Business and Information Systems Engineering*, Bd. 53 Nr. 4, S. 239-247.
- Löser, F., Ereik, K. & Zarnekow, R., 2011. Generische Green-IT-Strategien – Entwicklung eines konzeptionellen Rahmenwerks für strategisches Alignment. *Tagungsband der INFORMATIK 2011, Lecture Notes in Informatics*, Berlin, Band P192.
- Ludwig, T. et. al., 2016. Arbeiten im Mittelstand 4.0 – KMU im Spannungsfeld des digitalen Wandels. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, Jg. 53, Nr. 1, S. 71-86.
- Malmodin, J., Moberg, A., Lundén, D., Finnveden, G. & Lövehagen, N., 2010. Greenhouse Gas Emissions and Operational Electricity Use in the ICT and Entertainment & Media Sectors. *Journal of Industrial Ecology* 14 (5), S. 770-790.
- Mathiassen, L., 2017. Designing engaged scholarship: From real-world problems to research publications. *Engaged Management ReView*, Vol. 1 : Iss. 1 , Article 2.
- Meffert, H., Rauch, C. & Lepp, H.L., 2010. Sustainable Branding - mehr als ein neues Schlagwort?! *Marketing Review St. Gallen*, vol. 27, S. 28-35.
- Melville, N.P., 2010. Information Systems Innovation for Environmental Sustainability. *MIS quarterly*, Bd. 34 Nr. 1, S.1-21.
- Mithas, S., Khuntia, J. & Roy, P.K., 2010. Green Information Technology, Energy Efficiency, and Profits : Evidence from an Emerging Economy. *ICIS 2010 Proceedings*, Saint Louis. 11.
- Molla, A., 2008. GITAM: A Model for the Adoption of Green IT. *ACIS 2008 Proceedings*, Christchurch, S. 658-668.
- Morse, J.M., 2003. Principles of mixed methods and multimethod research design. Tashakkori, A., Teddlie, C.: *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks: Sage Publications, S. 189-208.
- MySQL, 2016: <https://www.mysql.com/> (Zugegriffen: 30.05.2020)
- Natural Resources Defense Council, 2016. What are smarter cities? <http://smartercities.nrdc.org/about> (Accessed: 17.08.2016)
- Nunez Ferrer, J., Taranic, I., Veum, K. & van den Oosterkamp, P. (not dated). The making of a smart city: policy recommendations. For decision makers at local, regional, national and EU level. EU Smart Cities Information System. https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_policy_recommendations.pdf (Zugegriffen: 15.05. 2018).

- Pisano, P., Pironti, M., & Rieple, A., 2015. Identify Innovative Business Models: Can Innovative Business Models Enable Players to React to Ongoing or Unpredictable Trends? *Entrepreneurship Research Journal*, 5 (3), S. 181-199.
- Raskin, P., T. Banuri, G. Gallopin, P. Gutman, A. Hammond, R. Kates, & R. Swart. 2002. Great transition: The promise and lure of the times ahead. *GTI Paper Series no.1*. Boston: Stockholm Environmental Institute, Tellus Institute and Great Transition Initiative.
- Ringle, C.M., Sarstedt, M. & Straub, D., 2012. A critical look at the use of PLS-SEM. *MIS Quarterly*. 36 (1). S. iii–xiv.
- Río González, P., 2005. Analysing the Factors Influencing Clean Technology Adoption: A Study of the Spanish Pulp and Paper Industry. *Business Strategy and the Environment*, Bd. 14 Nr. 1, S. 20-37.
- Rockström, J. et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*, 461.7263, S. 472-475.
- Rogge, K.-E., 2013. *Methodenatlas*. Springer-Verlag.
- Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., & Hansen, E. G., 2016. Business Models for Sustainability: A Co-Evolutionary Analysis of Sustainable Entrepreneurship, Innovation, and Transformation. *Organization & Environment*, 29(3), S.264-289.
- Schaltegger, S., 2002. A framework for ecopreneurship: Leading bioneers and environmental managers to ecopreneurship. *Greener Management International*, 38, S. 45-58.
- Secretariat of the Basel Convention (SBC), 2011. Where are WEee in Africa? Chatelaine: SBC.
- Seidel, S., Recker, J. & Brocke, J., 2013. Sensemaking and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations. *MIS quarterly*, Bd. 37 Nr. 4, S. 1275-1299.
- Statista, 2017. Absatz von Apple iPhones weltweit vom 3. Geschäftsquartal 2007 bis zum 2. Geschäftsquartal 2016, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/12743/umfrage/absatz-von-apple-iphones-seit-dem-jahr-2007-nach-quartalen> (Zugegriffen: 15.09.2017).
- Statistisches Bundesamt, 2017. Nachhaltige Entwicklung in Deutschland: Indikatorenbericht 2016.
- Suckling, J. & Lee, J., 2015. Redefining scope: The true environmental impact of smartphones? *The International Journal of Life Cycle Assessments* 20, S. 1181-1196.
- Tanskanen, P., 2013. Management and Recycling of Electronic Waste. *Acta Materialia* 61, S. 1001-1011.

- Teddlie, C. & Tashakkori, A., 2011. Mixed Methods Research – Contemporary Issues in an Emerging Field. Denzin, N., Lincoln, S.: *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications, S. 285-300.
- Thommen, J.-P., & Achleitner, A.-K., 2003. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Tukker, A., 2015. Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, S. 76-91.
- Venkatesh, V., Brown, S.A. & Bala, H., 2013. Bridging the Qualitative-Quantitative Divide: Guidelines for Conducting Mixed Methods Research in Information Systems. *MIS Quarterly*, 37(1), S. 21-54.
- vom Brocke, J., Seidel, S. & Recker, J., 2016. Green Information Systems, in Gronau, N., Becker, J., Sinz, E.-J., Suhl, L., Leimeister, J.-M. (Hrsg.), *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik Online Lexikon*, 2016.
- Walsham, G., 2006. Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, 15(3), S. 320-330.
- Warnecke et al. 2018a: Warnecke, D.; Alkemeier, M. & Teuteberg, F., 2018. Informations- und Kommunikationstechnologie im Fokus der Nachhaltigkeit – Eine experimentelle Untersuchung zur Akzeptanz nachhaltiger Smartphones. *Proceedings zur Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018*, Lüneburg, S. 1113-1124.
- Warnecke et al. 2018b: Warnecke, D.; Heeren, I. & Teuteberg, F., 2018. Open Innovation durch Online-Plattformen – aber welche? Entwicklung und Evaluation eines Frameworks zur Auswahl und Analyse von Open Innovation Intermediären. *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018 – Der Einfluss der Digitalisierung auf Projektmanagementmethoden und Entwicklungsprozesse*; Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 147-155.
- Warnecke et al. 2018c: Warnecke, D.; Heyn, J. & Teuteberg, F., 2018. Nachhaltigkeit durch betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS)? Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). *GI Edition Proceedings Band 285 Workshops der INFORMATIK 2018*, Köllen, Berlin, S. 145-156.
- Warnecke et al. 2019a: Warnecke, D.; Wittstock, R. & Teuteberg, F., 2019. Benchmarking of European Smart Cities - A Maturity Model and Web-based Self-Assessment Tool. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, Vol. 10 No. 4, S. 654-684.
- Warnecke et al. 2019b: Warnecke, D.; Redepenning, F. & Teuteberg, F., 2019. Umweltbewusstsein durch audiovisuelles Content Marketing? Eine experimentelle Untersuchung zur Konsumentenbewertung nachhaltiger Smartphones; *Proceedings of 14th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2019)*, Siegen, S. 1523-1537.
- Watson, R.T, Aronson, J., Donnelan, B. & Desautels, B., 2009. Energy + Information < Energy. *AMCIS 2009 Proceedings*, San Francisco, 448.

-
- Watson, R.T., Boudreau, M., Chen, A.J. & Huber, M., 2008. Green IS: Building Sustainable Business Practices. Watson, R.T. (Ed.), *Information Systems: A Global Text*, Athens, S. 1-17.
- Watson, R.T., Boudreau, M. & Chen, A.J., 2010. Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community. *MIS quarterly*, Bd. 34 Nr. 1, S. 23-38.
- World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. Our Common Future. *The Brundtland Report*, Oxford University Press.
- Weiber, R. & Mühlhaus, D., 2014. *Strukturgleichungsmodellierung*. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Whiteman, G., Walker, B. & Perego, P., 2013. Planetary boundaries. Ecological foundations for corporate sustainability. *Journal of Management Studies*, 50, S. 307-336.
- Wilde, T., & Hess, T., 2007. Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung. *Wirtschaftsinformatik*, 49(4), S. 280-287.
- Wilde, T., 2008. *Experimentelle Forschung in der Wirtschaftsinformatik*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags, 2004. Der aktuelle Begriff - Nachhaltigkeit. <http://www.bundestag.de/blob/194082/f326b04552483bbb9efad8b0fb0696d2/nachhaltigkeit-data.pdf>. (Zugegriffen: 15.09.2017)
- Wittstock, R.; Warnecke, D. & Teuteberg, F., 2019. Nachhaltiger IKT-Konsum durch Sharing Economy? Eine multimethodische Analyse. Robra-Bissantz S., Lattemann C. (eds) *Digital Customer Experience*. Edition HMD. Springer Vieweg, Wiesbaden, S. 283-296.

Teil B: Einzelbeiträge

Beitrag 1

Nachhaltige Mobilität messbar machen – Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für urbane Mobilitätsstrategien

Autoren	Warnecke, Danielle; Wittstock, Rikka; Teuteberg, Frank
Jahr	2019
Publikationsorgan	Smart Cities/Smart Regions–Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen (2019), Springer Vieweg, Wiesbaden.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke D., Wittstock R., Teuteberg F. (2019) Nachhaltige Mobilität messbar machen – Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für urbane Mobilitätsstrategien. In: Marx Gómez J., Solsbach A., Klenke T., Wohlgemuth V. (eds) Smart Cities/Smart Regions – Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25210-6_2
Abstract	Im Rahmen der fortschreitenden Urbanisierung gilt es, städtische Mobilitätsinitiativen anhand ihrer Nachhaltigkeitseigenschaften zu bewerten. In diesem Beitrag wird auf Basis einer systematischen Literaturanalyse ein Reifegradmodell und daraus folgend ein Indikatoren-Set zur Nachhaltigkeitsbewertung von Mobilitätsstrategien von Smart Cities entwickelt und evaluiert. Die Reifegrade des Modells werden durch die in einen Fragebogen überführten Indikatoren ermittelt und anhand öffentlich zugänglicher Daten evaluiert. Das Forschungsdesign folgt den Regeln der Design Science und richtet sich an Stadtverwaltungen und Praktiker aus dem Bereich Smart City Mobilität.
Kennzeichnung	Print ISBN 978-3-658-25209-0 Online ISBN 978-3-658-25210-6
Link	https://doi.org/10.1007/978-3-658-25210-6_2
Copyright	© 2019, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature

Beitrag 2

**Benchmarking of European Smart Cities -
A Maturity Model and Web-based Self-Assessment Tool**

Autoren	Warnecke, Danielle; Wittstock, Rikka; Teuteberg, Frank
Jahr	2019
Publikationsorgan	Sustainability Accounting, Management and Policy Journal
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke, D.; Wittstock, R.; Teuteberg, F. (2019): Benchmarking of European Smart Cities - A Maturity Model and Web-based Self-Assessment Tool; in Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 2019, Vol. 10 No. 4, pp. 654-684.
Abstract	<p>Purpose: As the concept of “smart cities” is acclaimed as a solution dealing with the challenges caused by increasing urbanization, smart city benchmarks have been established as a strategic tool for assessing the sustainability impacts of urban development. Addressing the need for practitioners to evaluate the impact of their initiatives, track developmental progress and determine their competitive position, this paper introduces the conception and implementation of a smart city maturity assessment and benchmarking tool.</p> <p>Design/methodology/approach: Following a design science approach, objectives for the application are defined based on a review of extant literature and related benchmarking tools. Focusing on a subset of targeted functions for the prototype version, these objectives are operationalized by development of a maturity model, indicator set and survey for assessing city performance in the area of smart mobility. A two-step evaluation by means of a test run using data of five cities and expert interviews confirms the tool’s functionality.</p> <p>Findings: Delivering a city’s maturity level, the tool enables stakeholders to measure the impact of their initiatives. In addition to the maturity assessment, benchmarking functions for tracking individual progress and for comparison with other smart city projects are provided in the form of graphical analyses. Actionable guidance is supplied outlining measures to improve the city’s standing based on the assessment results.</p> <p>Originality/value: Enabling practitioners to self-evaluate their initiatives’ performance, providing the option to track individual progress and supplying guidance on how to improve a city’ standing, the proposed solution represents a novel form of knowledge transfer.</p>
Kennzeichnung	ISSN 2040-8021
Link	https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2018-0057
Copyright	© 2019, Emerald Publishing Limited

Beitrag 3

Nachhaltigkeit durch betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS)? Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)

Autoren	Warnecke, Danielle; Heyn, Jannes; Teuteberg, Frank
Jahr	2018
Publikationsorgan	Workshop der INFORMATIK 2018, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2018
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke, D.; Heyn, J.; Teuteberg, F. (2018): Nachhaltigkeit durch betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS)? Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), in GI Edition Proceedings Band 285 Workshops der INFORMATIK 2018, Köllen, Berlin, Germany, 2018, pp. 145-156.
Abstract	Bislang noch wenig untersucht ist der Beitrag, den BUIS auch bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zur nachhaltigen Entwicklung in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht leisten können. Inwiefern derartige Systeme bereits Anwendung finden und insbesondere welchen Nachhaltigkeitseffekt sie bei KMU erzielen, wird in diesem Beitrag untersucht. Auf Literaturbasis wird hierzu ein Reifegradmodell entwickelt und zweifach durch Experten aus Wissenschaft und Praxis evaluiert. Als Erhebungsinstrument für die Reifegradbestimmung dient dabei ein standardisierter Fragenkatalog. Der vorliegende Beitrag liefert ein Modell, das als Ausgangspunkt für weitere empirische Forschung und die prototypische Implementierung verwendet werden kann.
Kennzeichnung	ISSN: 1617-5468 ISBN 978-3-88579-679-4
Link	http://dl.gi.de/handle/20.500.12116/17214
Copyright	© Gesellschaft für Informatik, Bonn 2018, printed by Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn

Beitrag 4

**Amalgamation of 3D Printing Technology and the Digitalized Industry –
Development and Evaluation of an Open Innovation Business Process Model**

Autoren	Warnecke, Danielle; Gevorkjan, Gor; Teuteberg, Frank
Jahr	2018
Publikationsorgan	Business Information Systems. BIS 2018. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 320. Springer, Cham.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke D., Gevorkjan G.D., Teuteberg F. (2018): Amalgamation of 3D Printing Technology and the Digitalized Industry – Development and Evaluation of an Open Innovation Business Process Model, in Abramowicz W., Paschke A. (eds) Business Information Systems. BIS 2018. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 320. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93931-5_11
Abstract	Innovations and trends have a significant impact on industries and the way that businesses are conducted. Therefore successful business models need to be increasingly adaptable. We develop a business process model (BPM) focusing primarily on manufacturing companies. This model not only illustrates how the 3D printing (3DP) technology could be implemented in production processes, but also how the approach of open innovation (OI) could be adopted with the purpose of increasing innovative capabilities. We first perform a literature review of the relevant fields; in the second step we develop a BPM (using BPMN 2.0), which is evaluated through expert interviews in a third step. It is demonstrated that the convergence towards highly flexible and customer-oriented production processes and the adoption of OI enhance the amalgamation of 3DP with the digitalized industry.
Kennzeichnung	Print ISBN 978-3-319-93930-8 Online ISBN 978-3-319-93931-5
Link	https://doi.org/10.1007/978-3-319-93931-5_11
Copyright	© Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018

Beitrag 5

**Open Innovation durch Online-Plattformen – aber welche?
Entwicklung und Evaluation eines Frameworks zur Auswahl und Analyse von Open
Innovation Intermediären**

Autoren	Warnecke, Danielle; Heeren, Ingo; Teuteberg, Frank
Jahr	2018
Publikationsorgan	Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018 - Der Einfluss der Digitalisierung auf Projektmanagementmethoden und Entwicklungsprozesse. Gesellschaft für Informatik, Bonn.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke, D., Heeren, I. & Teuteberg, F., (2018). Open Innovationen durch Online-Plattformen- aber welche?. In: Mikuzs, M., Volland, A., Engstler, M., , .. Hanser, E. & Linssen, O. (Hrsg.), Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2018 - Der Einfluss der Digitalisierung auf Projektmanagementmethoden und Entwicklungsprozesse. Gesellschaft für Informatik, Bonn. (S. 147-155).
Abstract	Dem steigenden Innovationsdruck durch die hoch dynamischen Marktentwicklungen im Zuge der Digitalisierung begegnen Unternehmen immer häufiger durch Lösungsansätze der Open Innovation. Diese komplexen, interaktiven Lösungsansätze stellen die Unternehmen vor organisatorische Herausforderungen. Daher bietet es sich zunehmend an, diese Prozesse an entsprechende Dienstleister, Open Innovation Intermediäre (OII), auszulagern. Aufgrund der Vielzahl dieser OII mit weitreichenden Lösungsspektren, wird eine passgenaue Auswahlentscheidung erschwert. Um die Auswahl und Analyse geeigneter OII zu unterstützen wird auf Basis von Fachliteratur ein Framework entwickelt und anschließend in zwei Schritten durch eine Cross Case Study sowie eine Multiple Case Study evaluiert und weiterentwickelt. Die visualisierten Unterscheidungsmerkmale und Ausprägungen können den Entscheidungsprozess von Unternehmen vereinfachen und der Wissenschaft als Orientierung für weitere Forschung dienen.
Kennzeichnung	ISSN 1617-5468 ISBN 978-3-88579-680-0
Link	https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/18908
Copyright	© Gesellschaft für Informatik, Bonn 2018, printed by Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn

Beitrag 6

Nachhaltiger IKT-Konsum durch Sharing Economy? Eine multimethodische Analyse

Autoren	Warnecke, Danielle; Wittstock, Rikka; Teuteberg, Frank
Jahr	2019
Publikationsorgan	Digital Customer Experience (2019). Springer Vieweg, Wiesbaden.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Wittstock, R.; Warnecke, D.; Teuteberg, F. (2019): Nachhaltiger IKT-Konsum durch Sharing Economy? Eine multimethodische Analyse; in: Robra-Bissantz S., Lattemann C. (eds) Digital Customer Experience. Edition HMD. Springer Vieweg, Wiesbaden, Germany, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-658-22542-1_20
Abstract	In diesem Beitrag wird mittels einer multimethodischen Analyse untersucht, ob und inwieweit die Sharing Economy ein geeignetes Konzept zur Reduzierung der Umweltauswirkungen des Konsums mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) darstellen kann. Hierzu wird zunächst anhand einer systematischen Literaturanalyse eruiert, durch welche Mechanismen die gemeinschaftliche Nutzung von Gebrauchsgütern zur Reduzierung der Umweltbelastung beiträgt. Die Bereitschaft der Konsumenten zur gemeinschaftlichen Nutzung mobiler IKT wird durch eine quantitative Erhebung (n = 329) ermittelt, während die Marktpotenziale Sharing Economy basierter Geschäftsmodelle durch Expertenbefragung erhoben werden. Der Beitrag kommt zu dem Schluss, dass sich Sharing-Economy-Geschäftsmodelle insbesondere für hochpreisige, kurzzeitig genutzte mobile IKT eignen.
Kennzeichnung	Print ISBN 978-3-658-22541-4 Online ISBN 978-3-658-22542-1
Link	https://doi.org/10.1007/978-3-658-22542-1_20
Copyright	© 2019, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature

Beitrag 7

**Informations- und Kommunikationstechnologie im Fokus der Nachhaltigkeit –
Eine experimentelle Untersuchung zur Akzeptanz nachhaltiger Smartphones**

Autoren	Warnecke, Danielle; Alkemeier, Martin; Teuteberg, Frank
Jahr	2018
Publikationsorgan	Paul Drews, Burkhardt Funk, Peter Niemeyer und Lin Xie (Hrsg.), Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018, Leuphana Universität Lüneburg.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke, D.; Alkemeier, M.; Teuteberg, F. (2018): Informations- und Kommunikationstechnologie im Fokus der Nachhaltigkeit – Eine experimentelle Untersuchung zur Akzeptanz nachhaltiger Smartphones; in: Proceedings zur Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2018, Lüneburg, Germany, 2018, pp. 1113-1124.
Abstract	Informations- und Kommunikationstechnologie steht immer mehr im Fokus des Nachhaltigkeitsmanagements. Die Technologieakzeptanzforschung kann hierbei einen wichtigen Beitrag leisten, indem bestehende Modelle um Nachhaltigkeitsaspekte erweitert werden. In dieser Arbeit wird erstmalig ein Erklärungsmodell entwickelt, das die individuelle Einstellung der Verbraucher gegenüber Nachhaltigkeit und die Wirkung des sozialen Umfelds in das Modell integriert. Zur Validierung des Modells wurde ein Experiment mit 418 Teilnehmern via Online-Fragebogen durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass Nachhaltigkeitsaspekte in der Produktgestaltung von Smartphones vom Nutzer positiv wahrgenommen werden, dass jedoch noch weiterer Aufklärungsbedarf über Umweltauswirkungen und Arbeitsbedingungen in der Smartphone-Industrie besteht.
Kennzeichnung	ISBN 978-3-935786-72-0
Link	http://mkwi2018.leuphana.de/wp-content/uploads/MKWI_21.pdf
Copyright	Das Copyright verbleibt bei den Autoren.

Beitrag 8

Umweltbewusstsein durch audiovisuelles Content Marketing? Eine experimentelle Untersuchung zur Konsumentenbewertung nachhaltiger Smartphones

Autoren	Warnecke, Danielle; Redepenning, Felix; Teuteberg, Frank
Jahr	2019
Publikationsorgan	Thomas Ludwig und Volkmар Pipek (Hrsg.), 14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2019), Universität Siegen.
Status	veröffentlicht
Bibliographische Informationen	Warnecke, D.; Redepenning, F.; Teuteberg, F. (2019): Umweltbewusstsein durch audiovisuelles Content Marketing? Eine experimentelle Untersuchung zur Konsumentenbewertung nachhaltiger Smartphones; in: Proceedings of 14th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2019), Siegen, Germany, 2019, pp. 1523-1537.
Abstract	<p>Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) hat heute einen hohen Stellenwert in unserer Gesellschaft, wobei insbesondere Smartphones sich mit immer kürzeren Produktlebenszyklen zur Lifestyle-Komponente entwickeln. Dabei werden sowohl im Herstellungsprozess als auch bei der Kaufentscheidung vorrangig ökonomische Entscheidungskriterien betrachtet, wodurch die sozio-ökologischen Folgen für Mensch und Umwelt an Produktions- und Entsorgungsorten vernachlässigt werden. Der Markt für nachhaltige Produkte leidet zudem unter erheblichen Informationsineffizienzen. Transparente Kommunikation zwischen nachhaltig agierenden Unternehmen und verantwortungsbewussten Konsumenten kann somit als essenziell für die Kaufentscheidung in diesem Bereich angesehen werden. Eine systematische Literatursuche und das gewählte Fallbeispiel des Fairphone2 bilden die Basis der experimentellen Untersuchung eines entwickelten Content Marketing Videos, dessen zugrundeliegendes Hypothesenmodell innerhalb einer Online-Befragung mit 284 Teilnehmenden evaluiert wird. Der vermutete Effekt auf die Konsumentensensibilität gegenüber Nachhaltigkeitsaspekten konnte in der Erhebung beobachtet werden und bietet somit eine Orientierung für weitere Forschungsansätze zur Werbewirkung im Bereich nachhaltiger IKT.</p>
Kennzeichnung	ISBN 978-3-96182-063-4
Link	http://dx.doi.org/10.25819/ubsi/1016
Copyright	Das Copyright verbleibt bei den Autoren.
