

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

Danielle Warnecke, Martin Alkemeier, Frank Teuteberg

Universität Osnabrück, Fachgebiet Unternehmensrechnung und Wirtschaftsinformatik,
Osnabrück, Deutschland.
{danielle.warnecke, malkemei, frank.teuteberg}@uni-osnabrueck.de

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.

Keywords: Technologieakzeptanz, nachhaltige Smartphones, Experiment.

1 Einleitung

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist erstmals auf der Brundtland-Konferenz der Vereinten Nationen definiert und zugleich zur wissenschaftlichen Betrachtung aufgerufen worden [1]. In der Folge ist das Feld der Nachhaltigkeitsforschung entstanden, mit dem weitverbreiteten Grundsatz ausgeglichener ökonomischer, ökologischer und sozialer Faktoren [2]. Im Forschungsgebiet der Technologieakzeptanz hat dieser Aspekt jedoch bisher wenig Beachtung gefunden [3]. Ein Ansatz zur Betrachtung von Nachhaltigkeitsaspekten in Bezug auf Technologieakzeptanz findet sich bei [4], die den Einfluss von Nachhaltigkeitsfaktoren auf die Akzeptanz von Haushaltsgeräten untersucht haben.

Für Produkte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik, wie zum Beispiel Smartphones, ist eine Fokussierung auf Aspekte der Nachhaltigkeit in der experimentellen Technologieakzeptanzforschung bisher nicht zu beobachten. Dass Hersteller von Smartphones sich ebenso nur vereinzelt an Nachhaltigkeitsaspekten bei der Produktgestaltung orientieren, zeigen aktuelle Studien und Berichterstattung zu den Arbeits- und Produktionsbedingungen [5,6] sowie dem Ressourcenverbrauch

Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018,
March 06-09, 2018, Lüneburg, Germany

[7,8] bei der Herstellung von Smartphones (z.B. Ausbeutung und Kinderarbeit in Kobaltminen im Kongo, Kauf Seltener Erden von korrupten Regierungen, die damit Kriege finanzieren, inakzeptable Arbeitsbedingungen, da Arbeiter giftigen Stoffen wie Quecksilber und Arsen bei der Produktion von Smartphones sowie dem Recycling von Wohlstandsmüll ausgesetzt werden, etc.). Diese negative Berichterstattung wirkt sich faktisch kaum auf die Verkaufszahlen [5] aus. Dies führt zu der Forschungsfrage: Welchen Einfluss haben Nachhaltigkeitsaspekte auf die Akzeptanz von Smartphones? Das Ziel dieser experimentellen Untersuchung ist somit, ein Erklärungsmodell zu entwickeln, das den Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Technologieakzeptanz am Beispiel von Smartphones abbildet.

2 Forschungsmethodik

2.1 Forschungsdesign

Zu Beginn dieser Forschungsarbeit wird eine Literaturrecherche nach [9,10] mit Fokus auf nachhaltige Technologieakzeptanz, in Bezug auf Smartphones durchgeführt. Ferner werden Forschungsarbeiten identifiziert, die ein Erklärungsmodell zum Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Technologieakzeptanz von Konsumenten thematisieren. Hierbei wurde mit Hilfe des nachfolgenden Suchstrings verfahren:

(„Sustainab*“ OR „Green*“) AND („Technology*“ OR „User*“) AND („Acceptance*“ OR „Adoption*“) AND („Smartphone*“ OR „Mobile Phone*“ OR „Consumer Electronics*“).

Es konnten in den Datenbanken SpringerLink, Google Scholar, ScienceDirect und EBSCOhost 18 von 50 Treffern als relevante Quellen identifiziert werden.

Dieser erste Schritt entspricht der *Beobachtung und Induktion* im Sinne des logischen Positivismus [11], siehe Abbildung 1, und wird durch das Kapitel *Verwandte Arbeiten* dargestellt.



Abbildung 1. Prozessschritte im logischen Positivismus [11]

Im zweiten Schritt wird neben der Formulierung von Hypothesen und dem Entwurf eines Hypothesenmodells (siehe 3.1) auch die Messbarkeit bzw. Operationalisierung der aufgestellten Hypothesen bewerkstelligt, um eine objektive Auswertung zu ermöglichen [11]. Der dritte Schritt dient der Datenerhebung und Prüfung der Hypothesen. Dies geschieht auf Basis der Operationalisierung und entwickelter Stimuli (siehe 3.2) durch einen systematischen Experimentaufbau (siehe 4.1). Die Erhebung der Daten findet in dieser Forschungsarbeit durch einen Fragebogen statt

(siehe 4.2). Abschließend werden die Ergebnisse der Versuchsgruppen analysiert (siehe 4.3) und Implikationen diskutiert (siehe Kapitel 5).

2.2 Verwandte Arbeiten

Die identifizierten Quellen lassen sich in drei Kategorien aufteilen: Technologieakzeptanz Nachhaltiger Geräte (1), Technologieakzeptanz von Smartphones (2) und Nachhaltige Smartphones (3).

In Kategorie (1) werden z. B. Erklärungsmodelle für die Akzeptanz von Smart-Home-Systemen beschrieben, die den Ressourcenverbrauch eines Haushalts durch intelligente Vernetzung minimieren sollen [12-14]. Das Technologieakzeptanzmodell (TAM) nach [15] wurde um weitere Determinanten erweitert. [12] fügten intrinsische Faktoren hinzu, während [16] den extrinsischen Faktor der sozialen Norm einbrachten. Darüber hinaus wurden mehrfach ökologische Bedenken zur Erklärung nachhaltiger Technologieakzeptanz herangezogen [13,14].

Arbeiten der Kategorie (2) fokussieren darauf, Erklärungsmodelle für den Nutzungswillen von Konsumenten in Bezug auf Smartphones zu entwickeln [17-21]. Neben diesen auf Produktivität bezogenen Aspekten wurde auch berücksichtigt, dass das Smartphone in den Bereichen Unterhaltung und Freizeit eingesetzt wird [18, 22]. Zumeist wird versucht, diese Besonderheit durch Hinzufügen des Konstrukts Hedonic Value abzubilden [23,24].

Quellen der Kategorie (3) betrachten, z. B. den Produktlebenszyklus [25], den Einsatz des Smartphones zur Nutzung nachhaltiger Transportkonzepte [26] oder die Präferenzermittlung bezüglich einzelner Smartphonekomponenten [27].

Keine der identifizierten verwandten Arbeiten thematisiert den Einfluss von Nachhaltigkeitsaspekten auf die Technologieakzeptanz von Smartphones.

3 Konzeption

3.1 Entwicklung Hypothesenmodell

Grundsätzlich ist das Modell in drei Bereiche eingeteilt. Einerseits existiert die übergeordnete Zieldimension der *Akzeptanz einer Technologie*. Außerdem werden *erwartete Eigenschaften eines Produkts* betrachtet sowie die *spezifischen Eigenschaften eines Individuums*. Je Bereich werden zunächst die einzelnen Konstrukte aus der existierenden Literatur benannt und in ein vollständiges Hypothesenmodell überführt.

Das Konstrukt zur Abbildung der *Akzeptanz einer Technologie* basiert auf den Erkenntnissen von [28], wobei die Variable Behavioral Intention (BI) stellvertretend für die tatsächliche Nutzungsentscheidung steht. Dieses Konstrukt findet bereits Verwendung in prominenten Modellen wie dem Technologieakzeptanzmodell (TAM) [15], der TPB [29] und der UTAUT [30]. Auch Studien zum Thema der Smartphone-Akzeptanz haben dieses Konstrukt, zumindest die BI, übernommen und als signifikant bestätigt [18,23]. Das TAM hat sich wiederholt als robust erwiesen und

wird deshalb oftmals als Ausgangspunkt für Weiterentwicklungen oder neue Modelle genutzt [31,32]. Da das TAM jedoch nur rund 40 % der Varianz erklärt, sind Erweiterungen für spezifischere Forschungsfragen unerlässlich [33].

Ein weiterer Aspekt des Modells bildet die vom Individuum erwarteten *Eigenschaften des Produkts* ab. Als Grundlage dieses Teilbereiches wird die UTAUT nach [30] verwendet. So werden die Konstrukte Performance Expectancy (PE) und Effort Expectancy (EE) übernommen und folgende Hypothesen abgeleitet:

- Performance Expectancy (PE)
 - H1: Der Aspekt der Nachhaltigkeit beeinflusst die PE nicht.
 - H2: Je höher die PE, desto höher die BI.
- Effort Expectancy (EE)
 - H3: Der Aspekt der Nachhaltigkeit beeinflusst die EE nicht.
 - H4: Je höher die EE, desto höher die BI.
 - H5: Je höher die EE, desto höher die PE.
 - H6: Je höher die EE, desto höher die HV.

Im Rahmen der Technologieakzeptanzforschung wurde die Hedonic Value (HV) insbesondere bei Konsumgütern als wichtiger Einflussfaktor für die BI ermittelt [34]. Das vierte Konstrukt der erwarteten Produkteigenschaften ist die Price Value (PV). Diese beschreibt die Abwägung des Individuums von wahrgenommenem Nutzen und den Kosten der Nutzung einer Technologie [35]. Die resultierenden Hypothesen werden den Konstrukten wie folgt zugewiesen:

- Hedonic Value (HV)
 - H7: Der Aspekt der Nachhaltigkeit beeinflusst die HV positiv.
 - H8: Je höher die HV, desto höher die BI.
- Price Value (PV)
 - H9: Der Aspekt der Nachhaltigkeit beeinflusst die PV positiv.
 - H10: Je höher die PV, desto höher die BI.

Des Weiteren sollen *spezifische Eigenschaft des Individuums* im Modell Berücksichtigung finden. Dies geschieht mit Hilfe der Konstrukte Attitude towards Sustainability (AS) und Social Pressure towards Sustainability (SPS). Sie basieren auf der Annahme, dass eine Handlungsintention von der Einstellung gegenüber einer Handlung und sozialen Normen abhängt [28]. Besonders stark ist die Bevorzugung nachhaltiger Produkte bei Statussymbolen [18], zu welchen Smartphones zweifelslos zählen, sodass abschließend die folgenden Hypothesen abgeleitet werden:

- Attitude towards Sustainability (AS)
 - H11: Je höher die AS, desto höher die BI in der Experimentgruppe.
 - H12: Je höher die AS, desto geringer die BI in der Kontrollgruppe.
- Social Pressure towards Sustainability (SPS)
 - H13: Je höher der SPS, desto höher die BI in der Experimentgruppe.
 - H14: Je höher der SPS, desto geringer die BI in der Kontrollgruppe.
 - H15: Je höher der SPS, desto höher die AS.

Die beschriebenen Konstrukte werden für das angestrebte Experiment in Abbildung 2 zu einem Hypothesenmodell vereint.

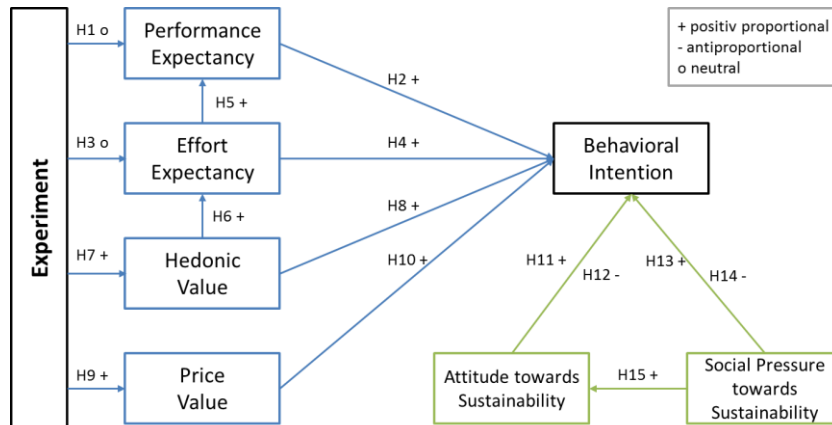


Abbildung 2. Vollständiges Hypothesenmodell

3.2 Operationalisierung und Festlegung der Stimuli

Da es sich bei den Indikatoren ausschließlich um nicht direkt beobachtbare Variablen handelt, wird ein reflektives Messmodell angewendet. Bei diesem werden die Konstrukte als Ursache und die Indikatoren als Folge angesehen [36]. Es ist notwendig, dass pro Konstrukt mehrere Indikatoren bemüht werden, wobei [37] die Verwendung von mindestens zwei Items pro Konstrukt für Mehr-Konstrukt-Modelle empfehlen. Indikatoren werden hierbei mittels siebenstufiger Likert- bzw. Zustimmungsskala gemessen. Jedem Konstrukt werden geeignete Items zugewiesen (*Anhang A*), wie in Tabelle 1 beispielhaft für *Attitude towards Sustainability* dargestellt.

Tabelle 1: Übersetzte Items der Attitude towards Sustainability (angelehnt an [38])

Chiffre	Items: Attitude towards Sustainability (AS)
AS1	Ich glaube, dass ich durch die Verwendung nachhaltiger Produkte zur Reduzierung der Umweltverschmutzung beitragen kann.
AS2	Ich glaube, dass ich durch die Verwendung nachhaltiger Produkte, verschwenderischen Umgang mit natürlichen Ressourcen vermeiden kann.
AS3	Ich glaube, dass ich durch die Verwendung nachhaltiger Produkte zur Schonung natürlicher Ressourcen beitragen kann.
AS4	Ich glaube, dass ich durch die Verwendung nachhaltiger Produkte, die Arbeitsbedingungen der Produktionsarbeiter verbessern kann.
AS5	Ich fühle mich gut dabei, nachhaltige Produkte zu verwenden.

Als vorgeschalteter Teil des Experiments wird den Probanden eine verallgemeinerte Smartphone-Werbung gezeigt, die auf aktuellen Geräteeigenschaften der fünf Top-Hersteller Samsung, Apple, Huawei, Motorola und Xiaomi beruht [39]. Es werden dabei die Produktmerkmale Kamera, Design, Leistung, Spiele, Verbindung, Display, Akku, Sicherheit und Nachhaltigkeit berücksichtigt (*Anhang B*).

4 Durchführung

4.1 Experimentieranordnung und Messinstrumente

Das Design des Experimentes folgt dem in der Wissenschaft häufig verwendeten *Posttest-Only Control Group Design* mittels Online-Fragebogen [11]. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass das Experiment je Proband einmalig durchgeführt wird. Um statistisch unverzerrte Daten zu erhalten, werden die Teilnehmer des Experiments zufällig einer Experiment- und einer Kontrollgruppe zugewiesen.

Beide Gruppen wurden bezüglich ihrer Einstellung gegenüber dem Thema Nachhaltigkeit befragt und den entwickelten Stimuli ausgesetzt (*Anhang C*). Die Beschreibung des konventionellen Smartphones wurde für die Kontrollgruppe und die um das Thema Nachhaltigkeit erweiterte Beschreibung wurde für die Experimentgruppe genutzt.

Um die ordnungsgemäße Durchführung des Experiments gewährleisten zu können, wurde ein funktionaler Pretest mit 14 Probanden durchgeführt. Die gewonnenen Rückmeldungen wurden zur Verbesserung des Fragebogens umgesetzt.

Die Experimentdurchführung erfolgte mittels eines Online-Fragebogens, der mit Hilfe der Software LimeSurvey implementiert wurde [40]. Außerdem ermöglicht die Software eine Vorbereitung der Daten für die folgende statistische Auswertung mittels SPSS.

4.2 Datenerhebung und -aufbereitung

Die Teilnehmer wurden via Facebook oder E-Mail zur Teilnahme eingeladen. Die anonyme Teilnahme am Experiment war vom 25.04.2016 00:01 Uhr bis zum 13.05.2016 23:59 Uhr möglich. Neben den Items in Form eines Fragebogens und den beschriebenen Stimuli waren ein einleitender Text, der über Anreize und Vorgehen des Experiments informierte und zum Abschluss der Befragung die Möglichkeit, einen Kommentar zu hinterlassen, Bestandteile des Experiments.

Die 418 Datensätze wurden auf Vollständigkeit und realistische Antwortgeschwindigkeit hin überprüft und bereinigt. Zuletzt wurden die Datensätze der Teilnehmer entfernt, die die Frage „Did you recognize the presented smartphone?“ mit „Ja“ beantwortet haben. Diesem Schritt liegt der Gedanke zu Grunde, dass die Teilnehmer eine vorgefasste Meinung gegenüber dem Stimulus haben könnten.

4.3 Statistische Auswertung

Die bereinigte Stichprobe enthält 138 vollständige Datensätze, die zur Auswertung verwendet werden. Das Sample setzt sich dabei wie in Tabelle 2 zusammen.

Tabelle 2. Samplezusammensetzung

<i>Geschlecht</i>	<i>Alter</i>	<i>Bildungsstand</i>	<i>Präferenz</i>	<i>Zuordnung</i>
65% männlich	17-39 Jahre	74% Studierende	41% iOS / (Apple)	55% Kontrollgruppe
35% weiblich	Ø 23,7 Jahre	12% Angestellte 14% Schüler und sonstige	59% Android (Samsung, HTC, Sony, LG, sonstige)	45% Experimentgruppe

Die 23 Items der Umfrage wurden mittels siebenstufiger Likert-Skala ermittelt, wobei die Ausprägung 1 für starke Ablehnung und die Ausprägung 7 für starke Zustimmung stehen. Ein Großteil der Werte liegt oberhalb von 4, teilweise sogar oberhalb von 5. Lediglich Items der PV und PE3 zeigen eine leichte mittlere Ablehnung. Die Items der SPS und PE2 zeigen mit Werten um 4 ein recht neutrales Bild. Die Werte der Kontroll- und Experimentgruppe unterscheiden sich hierin nur marginal.

Die im vorliegenden Experiment genutzten Konstrukte und die dazugehörige Operationalisierung (siehe Kapitel 4.2) sind bewusst für ein reflektives Messmodell entwickelt worden. Die Güte dieses Messmodells ist ausschlaggebend für die spätere Qualität des Strukturgleichungsmodells. Im Fokus stehen dabei Reliabilität und Validität des Messmodells. Dies geschieht mittels explorativer bzw. konfirmatorischer Faktorenanalyse und den Standard Gütekriterien wie Cronbachs Alpha (0,896) und der Inter-Item-Korrelation. Die Eignung des Datensatzes für dieses Vorgehen wurde zuvor anhand des KMO-Kriteriums, einer Korrelationsprüfung, festgestellt (KMO= 0,8).

Zur Bestimmung der Anzahl der Faktoren wurde eine explorative Faktorenanalyse (EFA) über alle Variablen durchgeführt. Hierbei wurden insgesamt 23 Faktoren analog zur Anzahl der Items extrahiert. Ziel ist es, nur Items zu verwenden, die sowohl statistisch als auch theoretisch einem einzigen Konstrukt zugeordnet werden können. Nach [41] ist die Anzahl der Faktoren auszuwählen, die einen Eigenwert größer als eins vorweisen können. In diesem Fall ist dies für eine Faktorenanzahl bis sechs zutreffend. (*Anhang D*).

Durch die konfirmatorische Faktorenanalyse (KFA) werden die Reliabilitäts- und Validitätskriterien der zweiten Generationen geprüft. Dieser Wert konnte mit der Methode Bootstrapping in SmartPLS berechnet werden und sind in Tabelle 3 einsehbar. 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 [37].

Alle untersuchten Dimensionen der Reliabilität zeigen 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 sind 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.

Tabelle 3. Konstruktreliabilität und -validität zweiter Generation

Konstrukt	Faktor-reliabilität	DEV*	Levene-Test		T-Test		
			F	Sig.	T	d.f.	Sig. (2-seitig)
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

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 [42]. 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 sind. 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 Abbildung 3).

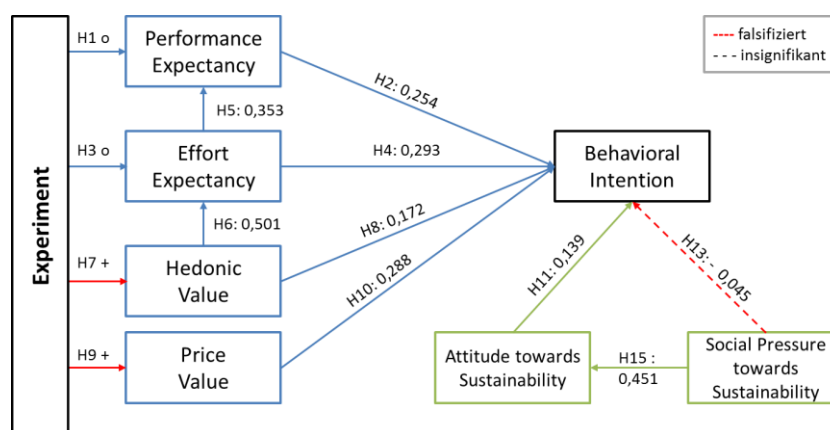


Abbildung 3. Geprüftes Hypothesenmodell mit Pfadkoeffizienten

5 Diskussion

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.

Alle untersuchten Konstrukte und Zusammenhänge konnten, bis auf die Verbindung von SPS und BI, durch das Experiment bestätigt werden und stellen 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, fördert somit den Erwerb eines nachhaltigen Smartphones.

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. Für Smartphone-Hersteller würde dies bedeuten, dass mittels nachhaltiger Produktion ein positives Alleinstellungsmerkmal geschaffen werden kann, ein Ausbleiben eines solchen Schrittes jedoch nicht von den Konsumenten abgestraft würde. 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.

Die auf ökologische Nachhaltigkeit bezogenen Items AS1, AS2 und AS3 erfuhren große Zustimmung. Auffällig war, dass die Arbeitsbedingungen bei der Produktion nicht als Facette der Nachhaltigkeit wahrgenommen wurden. Dieses fehlende Bewusstsein gegenüber sozialen Komponenten der Nachhaltigkeit ist insbesondere in Verbindung mit Fair Trade Überlegungen ernüchternd. Hier bedarf es offensichtlich erheblich intensiverer (Verbraucher-)Aufklärungsarbeit durch Forschungs- und Bildungseinrichtungen, sowie dem Wissenstransfer über massentaugliche Medien.

6 Fazit

Das Ziel dieser Arbeit war es, ein Erklärungsmodell für Technologieakzeptanz von Smartphones unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten zu entwickeln. Es wurde durch systematische Literaturrecherche, Theorieanalyse und theoretisch fundierte Experimentgestaltung die Qualität des methodischen Vorgehens gewahrt. Die abschließend geschätzten Strukturgleichungsmodelle erreichten zwar einzelne Schwellenwerte der Gesamtgüte nicht, dennoch sind die Ergebnisse der inferenzstatistischen Auswertung als positiv anzusehen.

Es lässt sich subsumieren, dass Nachhaltigkeitsaspekte zwar ein positiv wahrgenommenes Merkmal für Smartphones sind und die Nutzungsabsicht steigern, jedoch kein nachteiliger Effekt für konventionelle Smartphones vorliegt. 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.

7 Danksagung

Diese Arbeit ist Teil des Projekts "Nachhaltiger Konsum von Informations- und Kommunikationstechnologie in der digitalen Gesellschaft – Dialog und Transformation durch offene Innovation". Das Projekt wird vom Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen und der VolkswagenStiftung aus Landesmitteln des Niedersächsischen Vorab gefördert (Projektnummer VWZN3037).

Anhang

Der Anhang ist abrufbar unter folgender URL: http://bit.ly/IKT_Experiment.

Literaturverzeichnis

1. Brundtland-Konferenz (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. [Online]. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>. (Zugegriffen: 15.09.2017)
2. Wissenschaftliche Dienste, des D.B. (2004). Der aktuelle Begriff - Nachhaltigkeit. [Online], <http://www.bundestag.de/blob/194082/f326b04552483bbb9efad8b0fb0696d2/nachhaltigkeit-data.pdf>. (Zugegriffen: 15.09.2017)
3. Esfahani, M.D., Rahman, A.A. & Zakaria, N.H.: The Status Quo and the Prospect of Green IT and Green IS: A Systematic Literature Review. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*. 2 (1). S. 18–34 (2014)
4. Hustvedt, G., Ahn, M. & Emmel, J.: The adoption of sustainable laundry technologies by US consumers. *International Journal of Consumer Studies*. 37 (3). S. 291–298 (2013)
5. Statista. 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).
6. Apple Inc. Supplier Responsibility 2015 Progress Report. <http://www.apple.com/supplier-responsibility>. (Zugegriffen: 15.09.2017).
7. Bafilemba, F., Mueller, T., Lezhev, S.: 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: 15.09.2017).
8. Amnesty International. "Thist ist what we die for" Human rights abuses in the Democratic Republic of Congo power the global trade in cobalt, <https://www.amnesty.org/en/documents/afr62/3183/2016/en/>. (Zugegriffen: 15.09.2017).

9. Webster, J. & Watson, R.T.: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*. 26 (No.2). S. xiii–xxiii (2002)
10. von Brocke, J., Simons, A., Niehaves, B., Riemer, K., Plattfaut, R., Cleven, A., Brocke, J. Von & Reimer, K.: Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. 17th European Conference on Information Systems. S. 2206–2217 (2009)
11. Wilde, T.: *Experimentelle Forschung in der Wirtschaftsinformatik*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač (2008)
12. Broman Toft, M., Schuitema, G. & Thøgersen, J.: Responsible technology acceptance: Model development and application to consumer acceptance of Smart Grid technology. *Applied Energy*. 134, S. 392–400 (2014)
13. Koo, C., Chung, N. & Lee, Y.-C.: The Influential Motivations of Green IT Device Use and the Role of Reference Group Perspective. 17th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS). S. 1–14 (2013)
14. Wati, Y. & Koo, C.: Toward Green IS Adoption Behaviors: A Self-Determination Perspective. 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences. S. 1207–1216 (2012)
15. Davis, F.D.: Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*. 13 (3). S. 319–340 (1989)
16. Jin, B.S., Yoon, S.H. & Ji, Y.G.: Development of a Continuous Usage Model for the Adoption and Continuous Usage of a Smartphone. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 29 (9). S. 563–581 (2013)
17. Joo, J. & Sang, Y.: Exploring Koreans' smartphone usage: An integrated model of the technology acceptance model and uses and gratifications theory. *Computers in Human Behavior*. 29 (6). S. 2512–2518 (2013)
18. Özbek, V., Alnıaçık, Ü., Koc, F., Akkılıç, M.E. & Kaş, E.: ScienceDirect The Impact of Personality on Technology Acceptance: A Study on Smart Phone Users. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 150. S. 541–551 (2014)
19. Park, Y. & Chen, J. V.: Acceptance and adoption of the innovative use of smartphone. *Industrial Management & Data Systems*. 107 (9). S. 1349–1365 (2007)
20. Pousttchi, K. & Goeke, L.: Determinants of customer acceptance for mobile data services: an empirical analysis with formative constructs. *International Journal of Electronic Business*. 9 (1/2). S. 26 (2011)
21. Jung, Y.: What a smartphone is to me: understanding user values in using smartphones. *Information Systems Journal*. 24 (4). S. 299–321 (2014)
22. Chun, H., Lee, H. & Kim, D.: The Integrated Model of Smartphone Adoption: Hedonic and Utilitarian Value Perceptions of Smartphones Among Korean College Students. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 15 (9). S. 473–479 (2012)
23. Kim, K.J. & Sundar, S.: Does screen size matter for smartphones? Utilitarian and hedonic effects of screen size on smartphone adoption. *Cyberpsychology, behavior and social networking*. 17 (7). S. 466–73 (2014)
24. Welfens, M., Nordmann, J., Seibt, A. & Schmitt, M.: Acceptance of Mobile Phone Return Programmes for Increased Resource Efficiency by Young People—Experiences from a German Research Project. *Resources*. 2 (3). S. 385–405 (2013)
25. Alli, G., Baresi, L., Bianchessi, A., Cugola, G., Margara, A., Morzenti, A., Ongini, C., Panigati, E., Rossi, M. & Rotondi, S.: Green Move: towards next generation sustainable smartphone-based vehicle sharing. *Sustainable Internet and ICT for Sustainability (SustainIT)*, 2012. S. 1–5 (2012)

26. Liao, C.-S., Lou, K.-R. & Gao, C.-T.: Sustainable Development of Electrical and Electronic Equipment: User-driven Green Design for Cell Phones. *Business Strategy & the Environment* (John Wiley & Sons, Inc). 22 (1). S. 36–48 (2013)
27. Ajzen, I. & Fishbein, M.: Attitudinal and normative variables as predictors of specific behaviors. *Journal of personality and social psychology*. 27 (1). S. 41–57 (1973)
28. Ajzen, I.: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50. S. 179–211 (1991)
29. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. & Davis, F.D.: User Acceptance of Information Technology : Toward A Unified View. *MIS Quarterly*. 27 (October). S. 425–478 (2003)
30. Lee, Y., Kozar, K.A. & Larsen, K.R.T.: The Technology Acceptance Model : Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems*. 12. S. 752–780 (2003)
31. Chang, S., Chou, C.-H. & Yang, J.-M.: The Literature Review of Technology Acceptance Model: A Study of the Bibliometric Distributions. The literature review of technology acceptance model: A study of the bibliometric distributions. 2010, Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), S. 1634–1640 (2010)
32. Legris, P., Ingham, J. & Collette, P.: Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*. 40. S. 191–204 (2003)
33. Brown, S.A. & Venkatesh, V.: Model of Adoption of Technology in Households: A Baseline Model Test and Extension Incorporating Household Life Cycle. *MIS Quarterly*. 29 (3). S. 399–426 (2005)
34. Dodds, W.B., Monroe, K. & Grewal, D.: The Effects of Price, Brand, and Store Information on Buyers' Product Evaluations. *Journal of Marketing Research*. 28 (3). S. 307–319 (1991)
35. Kranz, J. & Picot, A.: Why Are Consumers Going Green? the Role of Environmental Concerns in Private Green-Is Adoption. *ECIS 2011 Proceedings*. Paper 104 (2011)
36. Blalock, H.M.: Causal inferences in nonexperimental research. 6. Aufl., Chapel Hill, NC: Univ. of North Carolina Press (1972)
37. Weiber, R. & Mülhau, D.: *Strukturgleichungsmodellierung*. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag (2014)
38. Kumar, B.: A Theory of Planned Behaviour Approach to Understand the Purchasing Behaviour for Environmentally Sustainable Products. IIMA. India, Research and Publications. 12 (08) S. 1–43 (2012)
39. Gartner. 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).
40. Schmitz, C.: LimeSurvey Features. <https://www.limesurvey.org/de/#features>. (Zugegriffen: 15.09.2017).
41. Kaiser, H.F.: An Index of Factorial Simplicity. *Psychometrika*. 39 (1). S. 31–36 (1974)
42. Ringle, C.M., Sarstedt, M. & Straub, D.: A critical look at the use of PLS-SEM in MIS Quarterly. *MIS Quarterly*. 36 (1). S. iii–xiv (2012)