

**Development of a Theoretical Model to Research the Acceptance  
of Electric Mobility in the Private Vehicles Segment**

**Entwicklung eines Forschungsmodells zur  
Untersuchung der Akzeptanz von Elektromobilität  
im PKW-Bereich**

**Fabian Schmitz, M.Sc.**

Research Assistant and Doctoral Candidate  
EBS Universität für Wirtschaft und Recht  
EBS Business School  
Rheingaustraße 1

## **Development of a Theoretical Model to Research the Acceptance of Electric Mobility in the Private Vehicles Segment**

***Abstract:** Through the continually increasing relevance of alternative fuels, electric mobility gains more and more hold in the automotive sector. Especially, since scientific tests have shown that a variety of vehicles exceed the legal limits for emissions by a substantial amount. However, the overall acceptance of electric vehicles has remained at a rather low level. The main research goal of this paper is to present a theoretical model that allows for a closer examination of the different factors influencing the acceptance of e-mobility. Furthermore, these factors can be used to tailor the marketing of e-mobility more towards the specific needs of consumers.*

**Key Words:** Technology Acceptance, Electric Mobility, Public Acceptance, Usage Intention

## **Entwicklung eines Forschungsmodells zur Untersuchung der Akzeptanz von Elektromobilität im PKW-Bereich**

***Abstract:** Mit der stetig steigenden Relevanz von alternativen Antriebssystemen gewinnt die Elektromobilität weiterhin an Bedeutung. Besonders durch die die gesetzlichen Grenzwerte deutlich übersteigenden Emissionen von Fahrzeugen verschiedener Hersteller verlangen Politik sowie Nutzer nach emissionsärmeren Alternativen. Die sich dennoch schleppend entwickelnde Akzeptanz der Elektromobilität soll mit dem in dieser Arbeit vorgestellten Forschungsmodell näher untersucht werden. Ziel ist es die für Nutzer relevanten Faktoren zu identifizieren und die Entwicklung der Technologie dementsprechend auszurichten und ebenfalls auch das Marketing anzupassen.*

**Key Words:** Technologie-Akzeptanz, Elektromobilität, Nutzerakzeptanz, Verhaltensabsicht

---

### **1. Einleitung und Zielsetzung**

Bedingt durch steigende Preise für fossile Brennstoffe sowie die von Seiten der Gesetzgeber stetig strengeren Höchstwerte und Zielvorgaben für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Fahrzeugen und auch dem Verlangen der Kunden nach verbrauchsärmeren Fahrzeugen entsteht ein zunehmender Druck auf Automobilhersteller innovative Antriebstechnologien zu entwickeln. Im Zuge dieser Entwicklung ist die Elektromobilität als eine vielversprechende Lösung zur Einhaltung der CO<sub>2</sub> Höchstwerte mit Subventionen von staatlicher Seite bereits gefördert worden, hat jedoch bis jetzt noch kein hohes Akzeptanzniveau erreicht. Dieser Mangel an Akzeptanz kann bedingterweise auf die verschiedenen, miteinander konkurrierenden Antriebstechnologien im Bereich der Elektromobilität zurückzuführen sein, da potentielle Nutzer und Käufer so auch eine Ungewissheit bezüglich der Zukunftssicherheit der einzelnen Technologien empfinden.

Es folgt eine kurze Einleitung zu den am meisten verbreiteten Systemen der Elektromobilität. So existieren im Bereich der rein elektrischen Fahrzeuge zwei von Grund auf verschiedene Antriebsysteme. Zum einen das batterieelektrische Fahrzeug, welches über die reguläre Haushaltssteckdose sowie spezielle Ladestationen aufgeladen werden kann. Bei diesen Fahrzeugen sind häufige Kritikpunkte die eingeschränkte Reichweite sowie die lange Ladezeit und ein noch nicht flächendeckend existierendes Netz von Ladestation. Zum anderen werden auch Fahrzeuge mit Brennstoffzelle angeboten, welche mit Wasserstoff betrieben werden und ähnlich dem Tankvorgang von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren an speziellen Tankstellen aufgetankt werden können. Bei diesen Fahrzeugen ist ein häufig angebrachter Kritikpunkt das noch sehr schlecht ausgebaute Netz an Tankstellen. Der Tankvorgang selbst ist jedoch mit Blick auf Dauer und Komplexität vergleichbar mit dem von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Alternative Konzepte wie Hybride, welche einen batterieelektrischen Antrieb mit einem Verbrennungsmotor kombinieren, werden ebenfalls angeboten und kombinieren die Vorteile eines Elektrofahrzeugs mit denen eines Verbrenners.

Ziel dieser Arbeit ist die Abbildung der Akzeptanzfaktoren von Elektromobilität, speziell der Antriebsform batterieelektrischer Fahrzeuge und der von Fahrzeugen mit Brennstoffzelle, mit Hilfe eines theoretisch entwickelten Modells. Durch die folgende Validierung des Modells ist es möglich ein Verständnis für das Adaptionsverhalten von Personen in Bezug auf Elektromobilität zu erlangen. Des Weiteren wird für diese Arbeit der Fokus auf das Fahrzeugsegment der Kompaktklasse gelegt. Durch diesen Fokus wird das Segment mit dem höchsten Fahrzeuganteil und somit auch die Akzeptanz der Elektromobilität aus Kunden- und Nutzersicht bei einem großen Anteil an potentiellen Nutzern untersucht.

Bei der Erstellung des Modells wird auf eine Vielfalt von verfügbaren theoretischen Modellen der Technologie Akzeptanz zurückgegriffen und für das vorgestellte Forschungsziel angepasst. So wird unter anderem auf das von Ludwig (2013) entwickelte Modell zurückgegriffen, welches Konstrukte des *Technology Acceptance Model* sowie der *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* enthält und wird um literaturbasierte Konstrukte erweitert und so dem Forschungsziel entsprechend angepasst.

## 2. Technologie-Akzeptanz-Modelle

Untersuchungen, die sich mit der Akzeptanz von Innovationen und Technologien befassen greifen oftmals auf Theorien aus dem Bereich der Sozialpsychologie zurück. In diesem Zusammenhang gilt es besonders die *Theory of Reasoned Action* (TRA) (Fishbein & Ajzen, 1980) sowie ihre Erweiterung, die *Theory of Planned Behavior* (TPB) (Ajzen, 1985) zu erwähnen. Beide Theorien sind darauf ausgelegt das Verhalten von Menschen im generellen zu erklären und können demnach auch auf den spezifischen Zusammenhang der Akzeptanz von Innovationen Anwendung finden. Demnach bilden sie auch die Grundlage für einige weiterführende Modelle. Auf der anderen Seite gilt es jedoch auch die *Theorie der Innovationsdiffusion* zu erwähnen, da diese sich konkret auf den Prozess der Adaption einer Innovation konzentriert (Rogers, 2003). Im Folgenden werden die beiden weitverbreitetsten Modelle, das *Technology Acceptance Model* und die *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, zur Akzeptanz von Technologien vorgestellt.

### 2.1. Technology Acceptance Model

Ein Großteil der Forschung im Bereich der Technologie Akzeptanz wurde durch die Einführung von Computern in Unternehmen inspiriert und fand dementsprechend im Bereich der

Informationstechnologie statt. Die verschiedenen existierenden Programme sowie die Neuerungen von Computern stärkten den Bedarf an Studien mit dem Ziel der Untersuchung der Akzeptanz von neuen Technologien und Innovationen. Als eines der frühesten Modelle gilt das *Technology Acceptance Model* (TAM) (siehe Anhang 1) von Fred Davis (1989) und ist eines der am weitesten verbreiteten und genutzten Modelle zur Untersuchung der Akzeptanz und Nutzung von Innovationen (Venkatesh & Davis, 2000). Das TAM fand so zunächst Anwendung im Bereich der Informations- und später auch der Kommunikationstechnologie. Mit den über die Zeit aufkommenden Technologien und den damit einhergehenden neuen Forschungsfeldern hat sich der Anwendungsbereich des TAM stetig erweitert, da es ebenso für die Untersuchung der Akzeptanz neuer Technologien und Innovationen in anderen Forschungsfeldern genutzt wurde.

Davis (1989) zielte mit der Erstellung des TAM auf die Untersuchung der *Einstellung* (*Attitude*) des Nutzers gegenüber neuen Technologien ab. Um dies zu erreichen untersuchte er zwei Prädikatoren hierfür: Zum einen die *Wahrgenommen Nützlichkeit* (*Perceived Usefulness*) sowie die vom Nutzer *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* (*Perceived Ease of Use*) und erweiterte somit die Theory of Reasoned Action (Davis 1989; Rondan-Cataluña, Arenas-Gaitán, & Ramírez-Correa, 2015).

Mit Hinblick auf neue Technologien und Innovationen wurde auch das TAM erweitert und weiterentwickelt. Hier gilt es besonders die beiden Erweiterungsstufen TAM 2 und TAM 3 zu erwähnen.

Die Erweiterungen des TAM 2 (siehe Anhang 2) durch Venkatesh und Davis (2000) konzentrierten sich auf das Hinzufügen von fünf zusätzlichen Determinanten der *Wahrgenommen Nützlichkeit* (*Subjektive Norm, Image, Bedeutung für den Beruf, Qualität der Ergebnisse, Darstellbarkeit der Ergebnisse*) wobei sie mit der Determinante der *Subjektiven Norm* einen Teil der TRA einbezogen haben. Des Weiteren wurden ebenfalls die beiden Moderatoren der *Freiwilligkeit* und *Erfahrung* zu dem Modell hinzugefügt (Venkatesh & Davis, 2000).

Mit der Erweiterungen des TAM 2 zielten Venkatesh und Bala (2008) darauf ab neue Determinanten für die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* hinzuzufügen und erstellten so das TAM 3 (siehe Anhang 3). Für diese Erweiterungen fügten sie sechs neue Variablen ein, davon vier Ankervariablen (*Computer-Selbstwirksamkeit, Wahrnehmung von externer Kontrolle, Computer-Angst, Computer-Verspieltheit*) sowie zwei Anpassungsvariablen (*Wahrgenommene Freude, Objektive Nutzbarkeit*). Dabei beziehen sich Ankervariablen des Modells auf ursprüngliche Ansichten und Meinungen des Nutzers während die Anpassungsvariablen nur eine Rolle spielen, wenn die gesammelte Erfahrung des Nutzers nicht mit der ursprünglich Ansicht übereinstimmt (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000).

## 2.2. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Die *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) wurde von Venkatesh, Morris, Davis & Davis (2003) auf der Basis von acht verschiedenen Theorien (TAM, TRA, TPB, Motivational Model, Model of PC Utilization, Innovation Diffusion Theory, Social Cognition Theory) entwickelt. Basierend auf den unterschiedlichen Zielsetzungen der verschiedenen Modelle wurden fünf Konstrukte kombiniert, um das UTAUT Modell (siehe Anhang 4) zu bilden. Diese fünf Konstrukte umfassen *Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, Facilitating Conditions* und *Behavioral Intention*. Des Weiteren wurden die vier Moderatoren *Alter, Geschlecht, Erfahrung* und *Freiwilligkeit* in das Modell mit aufgenommen.

Die Erweiterung des UTAUT wurde von Venkatesh, Thong & Xu (2012) vorgestellt und zielt besonders auf die Untersuchung des Nutzerverhaltens im Privatbereich ab. Hierfür enthielt das Modell alle Konstrukte des UTAUT und wurde um drei weitere Konstrukte erweitert (siehe Anhang 5). Bei diesen neuen Konstrukten handelt es sich um *Hedonic Motivation*, *Price Value* und *Habit* (Alomary & Woollard, 2015; Venkatesh, Thong, & Xu, 2012). Die Moderatoren des ursprünglichen UTAUT wurden bis auf *Freiwilligkeit* ebenfalls für das UTAUT2 übernommen.

### 3. Forschungsmodell für die Akzeptanz von Elektromobilität

In diesem Abschnitt wird das entwickelte Forschungsmodell zur Untersuchung der Akzeptanz von Elektromobilität vorgestellt. Das Modell basiert auf dem von Ludwig (2013) erstellten Modell (siehe Anhang 6) zur Untersuchung der Akzeptanz von Elektromobilität im Zusammenhang mit Car-Sharing. Ziel des hier vorgestellten Modells ist jedoch, dass nicht lediglich die Akzeptanz der Elektromobilität im generellen untersucht werden soll, sondern die Akzeptanz der beiden elektrischen Antriebsformen der batterieelektrischen Fahrzeuge und Fahrzeugen mit Brennstoffzelle.

Um dies zu untersuchen wurden das Modell von Ludwig (2013) um die Konstrukte der *Gewohnheit*, der *Objektiven Nutzbarkeit*, das *Kosten-Nutzen-Verhältnis* sowie die *Wahrgenommene Zukunftssicherheit* erweitert. So wird ein Einblick in die Einschätzung der Nutzer, welches der beiden Konzepte die Verhaltensmuster am besten abdeckt, ermöglicht.

Im Folgenden werden die einzelnen Konstrukte des erweiterten Modells (siehe Anhang 7) kurz vorgestellt.

#### *Subjektive Norm*

Bereits Rogers (2003) stellte fest, dass soziale Einflüsse eine wichtige Rolle bei der Adaption von neuen Innovationen und Technologien spielen können. So wurde der Aspekt der *Subjektiven Norm* bereits in der dem TAM vorausgehenden *Theory of Reasoned Action* sowie der *Theory of Planned Behavior* aufgenommen, jedoch von Davis nicht im TAM integriert. Die späteren Erweiterungen des TAM, TAM 2 und TAM 3, sowie die UTAUT und UTAUT 2 haben den Aspekt von sozialen Einflüssen mit integriert. So wurde in einer vorhergegangenen Untersuchung durch Peters & Hoffmann (2011) gezeigt, dass ein Konstrukt der *Sozialen Norm* Einfluss auf die Verhaltensabsicht für Kauf und Nutzung von Elektrofahrzeugen hat. Entsprechend des TAM 3 nimmt die *Subjektive Norm* ebenfalls einen Einfluss auf das *Image* sowie die *Wahrgenommene Nutzbarkeit*.

#### *Image*

Das Konstrukt des *Image* wurde ebenfalls mit dem TAM 2 hinzugefügt und stellt den Grad dar, um den ein möglicher Nutzer seinen Status durch die Nutzung einer Innovation innerhalb eines sozialen Systems verbessern kann (Moore & Benbasat, 1991; Venkatesh & Davis, 2000). Die Erklärung dieses Konstrukts geht ursprünglich auf Moore & Benbasat (1991) basierend auf den Forschungsergebnissen von Tornatzky & Klein (1982) zurück (Ludwig, 2013).

#### *Wahrgenommene Visibilität der Nutzung*

Die *Wahrgenommene Visibilität der Nutzung* stellt einen wichtigen Einflussfaktor auf die Motivation von möglichen Nutzern eine neue Technologie zu nutzen und zu akzeptieren dar

(Ludwig, 2013). Bereits im TAM 2 und TAM 3 wurde das Konstrukt der *Sichtbarkeit des Ergebnisses* aufgenommen und stellt die Verständlichkeit der Ergebnisse dar. Im Rahmen der Untersuchung der Akzeptanz von Elektromobilität zielt das Konstrukt auf die Kommunikation der Nutzung der Elektromobilität an das soziale Umfeld des Nutzers ab (Ludwig, 2013).

#### *Qualität der Leistung*

Dieses Konstrukt entsteht aus dem Konstrukt der *Ergebnisqualität*, wie es bereits im TAM 2 und TAM 3 vorgestellt und genutzt wurde. Ziel dieses Konstrukts ist es den Grad darzustellen in dem der mögliche Nutzer darauf vertraut, dass die Technologie dazu in der Lage ist die vom Nutzer gestellte Aufgabe zu seiner Zufriedenheit zu erfüllen (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000). Im Falle der Elektromobilität lässt sich dieser Punkt insbesondere bei Fahrzeugen mit batterieelektrischem Antrieb anbringen, da die durch die Batteriekapazität begrenzte Reichweite ein für mögliche Nutzer relevanter Faktor für die Einschätzung der *Wahrgenommenen Nützlichkeit* darstellt.

#### *Persönlicher Innovationsgrad*

Mit dem Konstrukt des *Persönlichen Innovationsgrades* zielt die Untersuchung darauf ab die Bereitschaft von möglichen Nutzern, eine neue Innovation oder Technologie zu nutzen, zu erfassen. So wird es ermöglicht die Persönlichkeitsmerkmale der Befragten weiter zu ergründen (Ludwig, 2013). Bereits Rogers (2003) stellte das Konzept der Innovationsfreude vor und definiert es als das Interesse einer Person, Innovationen wie Dienstleistungen und Produkte sowie neue Dinge und Konzepte auszuprobieren und gegebenenfalls zu akzeptieren (Ludwig, 2013). In der Diffusionstheorie von Rogers fällt eine hohe Innovationsfreude der Gruppe der *Early Adopter* zu, da diese eine hohe Bereitschaft zeigen neue Innovationen und Technologien auszuprobieren.

#### *Ökologische Einstellung*

Ein weiterer Faktor, der zusammen mit dem *Persönlichen Innovationsgrad* zu den persönlichen Einflussmerkmalen mit Einfluss auf die Akzeptanz von Elektromobilität gehört ist die *Ökologische Einstellung* (Ludwig, 2013). Rogers (2003) definierte diese als „(...) die Tendenz eines Konsumenten, sich ökologisch verantwortungsvoll zu verhalten“ (Rogers, 2003, S. 98). Damit ist eine von Nutzern selbst gewollte Verringerung des Ausstoßes von Emissionen und Schadstoffen sowie die Nutzung von wiederverwendbaren Gegenständen zu verstehen (Ludwig, 2013).

#### *Wahrgenommenes technologisches Risiko*

Das Konstrukt des *Wahrgenommenen technologischen Risikos* hat das Ziel das Vertrauen der Nutzer in die Technologie der Elektromobilität zu erfassen und den Einfluss auf die Akzeptanz der Technologie darzustellen. Dabei werden ebenfalls die beim Nutzer vorhandenen Bedenken und Ängste berücksichtigt. Dieses Konstrukt basiert auf den Ergebnissen von Lu, Hsu und Hsu (2005), welche Risiko in sieben Subgruppen *funktionales Risiko*, *finanzielles Risiko*, *Informationsrisiko*, *soziales Risiko*, *Risiko des Zeitverlustes*, *physisches Risiko* und das *Risiko der Opportunitätskosten* unterteilen. Somit zeigen mehrere der sieben Subgruppen einen Bezug zu *technischem Risiko*. Das *finanzielle Risiko* wird ebenfalls in einem separaten Konstrukt abgebildet.

#### *Wahrgenommenes technologisches Wissen*

Insofern mögliche Nutzer der Elektromobilität bereits über näheres Wissen der Technologie verfügen, so kann dies einen direkten Einfluss auf die *Wahrgenommene Nützlichkeit* sowie die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* haben. In der Vergangenheit wurde bereits von

Achterberg, Houtman, Bohemen & Manevska (2010) und Huijts (2012) durch Metaanalysen eine positive Korrelation zwischen *Wahrgenommenen technologischem Wissen* und der *Wahrgenommenen Nützlichkeit* nachgewiesen. Peters & Hoffmann (2011) stellten ebenfalls die Hypothese auf, dass *technologisches Wissen* einen Einfluss auf das Nutzungsverhalten haben kann, haben dies jedoch in ihrer Arbeit nicht nachgewiesen. Ludwig (2013) integrierte dieses Konstrukt in sein Modell für die Untersuchung der Nutzungsintention im Bereich des Car Sharing in Verbindung mit Elektromobilität. Für diese Arbeit wird das Konstrukt nun auch auf den breiteren Bereich der Elektromobilität und der verschiedenen konkurrierenden Systeme angewandt.

#### *Wahrgenommenes Zukunftssicherheit*

Der Ursprung des Konstrukts der *Wahrgenommenen Zukunftssicherheit* liegt ebenfalls in der Unterteilung von Lu et al. (2005). Dieses Konstrukt bezieht sich gezielt auf die Wahrnehmung des möglichen Nutzers, ob ein Investment in Elektromobilität als zukunftsicher empfunden wird und welchen Einfluss dies auf die Akzeptanz des Nutzers hat.

#### *Rahmenbedingungen Tankprozess und Rahmenbedingungen Infrastruktur*

Der Einfluss von externen Faktoren auf das Akzeptanzverhalten wird bereits im UTAUT mit dem Konstrukt der *Begünstigenden Umstände (Facilitating Conditions)* aufgegriffen und ebenfalls im TAM 3 durch das Konstrukt der *wahrgenommenen externen Kontrolle (Perceptions of External Control)* dargestellt (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). In diese Kategorie fallen nach Thompson, Higgins & Howell (1991) alle Einflussfaktoren, die die Nutzung der Technologie zum Erfüllen des Ziels vereinfachen und unterstützen.

Die Untersuchung der Elektromobilität bringt zwei grundlegende Veränderungen der Rahmenbedingungen mit sich. Dies ist zum einen die *Rahmenbedingung des Tankprozesses*, da das Aufladen der Batterien von batterieelektrischen Fahrzeugen mehr Zeit in Anspruch nimmt als ein Tankvorgang bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. So ist für dieses Konstrukt ein Einfluss auf die *Einfachheit der Nutzung* sowie der *Wahrgenommenen Nützlichkeit* zu erwarten. Des Weiteren ist die *Rahmenbedingung Infrastruktur* ein relevantes Konstrukt, da die Tankvorgänge für batterieelektrische Fahrzeuge den Aufbau einer Infrastruktur von Ladesäulen verlangen<sup>1</sup>. Da dies bei möglichen Nutzern der Technologie zu Bedenken hinsichtlich der *Wahrgenommenen Nützlichkeit* und der *Wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung* führen kann ist hier ein Einfluss auf diese Konstrukte zu erwarten.

#### *Objektive Nutzbarkeit*

*Objektive Nutzbarkeit (Objective Usability)* wurde bereits im TAM 3 von Venkatesh & Bala (2008) als eine Erweiterung vorgestellt. Mit diesem Konstrukt wird die Meinung der Nutzer festgehalten, nachdem diese bereits erste direkte Erfahrungen mit der neuen Technologie sammeln konnten. Somit wird in diesem Konstrukt die objektive Einschätzung der Nutzer mit praktischer Erfahrung abgetragen. Dadurch nimmt das Konstrukt der *Objektiven Nutzbarkeit* direkten Einfluss auf die *Wahrgenommene Einfachheit der Nutzung* (Venkatesh & Bala, 2008). Durch die Inkludierung dieses Konstrukts ist der Einfluss der Nutzung von verschiedenen Fahrzeugtechnologien auf das Akzeptanz- und Nutzungsverhalten darstellbar und ermöglicht einen weiteren Rückschluss darauf, welches der Konzepte Nutzer als zukunftsicher erachten.

#### *Angst vor Fahrzeugnutzung*

---

<sup>1</sup> Dies gilt auch für die Infrastruktur für Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb

Das Konstrukt der Angst wurde von Venkatesh & Bala (2008) bereits im TAM 3 als Konstrukt der *Angst vor Computernutzung (Computer Anxiety)* aufgenommen und mit einem negativen Einfluss auf das Konstrukt der *Wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung* verknüpft. Für den Forschungsrahmen der Elektromobilität drückt das Konstrukt die Angst einer Nutzung von Elektrofahrzeugen aus (Ludwig, 2013).

#### *Kosten-Nutzen-Verhältnis*

Das Konstrukt des *Kosten-Nutzen-Verhältnisses (Price Value)* entstammt dem UTAUT2 und spiegelt eine neue Erweiterung wieder. Diese wurde speziell für die Untersuchung der Akzeptanz von Technologien bei Nutzern, die auch die finanziellen Kosten tragen müssen, eingefügt. Dahingehend basiert das Konstrukt auf den Ergebnissen von Chan, Gong, Xu & Thong (2008), welche zeigten, dass die Kosten- und Preisstruktur einen Einfluss auf die Verhaltensabsicht der Nutzer hat. Dieses Konstrukt entspricht der Definition von Zeithaml (1988), dass die Kosten eines Produkts oder einer Dienstleistung gegen die Qualität des Produkts sowie die Vorteile des Produkts oder der Dienstleistung aufgewogen werden. Dementsprechend ist das Konstrukt so definiert als das es die Abwägungen der Nutzer von Kosten sowie Vorteilen der verschiedenen Antriebskonzepte aufnimmt (Dodds, Monroe & Grewall, 1991).

#### *Gewohnheit*

Mit dem Konstrukt der *Gewohnheit* wird der Einfluss von regelmäßiger Nutzung einer Technologie und der sich damit einstellenden Routine auf die *Generelle Verhaltensabsicht* sowie das *Nutzungsverhalten* dargestellt. So wurde das Konstrukt der *Gewohnheit (Habit)* bereits im UTAUT2 genutzt und basiert auf den Ergebnissen von Limayem, Hirt & Cheung (2007), die zeigten, dass Gewohnheit einen direkten Einfluss auf das Nutzungsverhalten hat.

#### *Intrinsische Motivation*

Mit dem Konstrukt der *Intrinsischen Motivation* wird der Drang der Nutzer zur Nutzung einer neuen Technologie oder Innovation aufgefangen. So ist dieses Konstrukt bereits in ähnlicher Form im TAM 3 durch das Konstrukt *Wahrgenommenes Vergnügen (Perceived Enjoyment)* abgebildet worden. Der hohe Einfluss der *Intrinsischen Motivation* auf das Akzeptanzverhalten von Nutzern bei Hybridfahrzeugen wurde bereits von Ozaki und Dodgson (2010) nachgewiesen und ist besonders für die Analyse der Akzeptanz von Elektromobilität relevant. Da der Einfluss dieses Konstrukts auf die Konstrukte der *Wahrgenommenen Nützlichkeit*, *Wahrgenommenen Einfachheit der Nutzung* und der *Generellen Verhaltensabsicht* bestätigt wurde, ist dies auch für den vorliegenden Forschungsrahmen anzunehmen (Ludwig, 2013).

## **4. Fazit und Ausblick**

Es existiert bereits eine Anzahl an unterschiedlichen Modellen zur Untersuchung des Nutzerverhaltens sowie der Akzeptanz von neuen Technologien und Innovationen. Das *Technology Acceptance Model* (Davis 1989, Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989) sowie die *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (Venkatesh et al., 2003) sind die mit am meisten genutzten und getesteten Modelle. Jedoch ist der Großteil der Studien auf den Bereich der Informationstechnologie beschränkt und ein Transfer der Modelle in andere Technologiebereich bietet die Möglichkeit ihre Robustheit zu überprüfen. Daher bilden Konstrukte aus dem TAM sowie der UTAUT die Grundlage für das von Ludwig (2013) entwickelte Modell und wurden für das Forschungsziel dieser Arbeit um weitere Konstrukte auf Basis von Literatur erweitert.



Während das zu Grunde liegende Modell von Ludwig (2013) bereits validiert wurde, gilt es dies für das erweiterte Modell in Verbindung mit dem Forschungsziel dieser Arbeit noch durchzuführen. Durch eine Validierung des Modells ist es möglich die Akzeptanzfaktoren von Elektromobilität mit speziell rein elektrischen Fahrzeugen zu erfassen. Die Ergebnisse dieser Arbeit können dazu dienen, die existierenden Antriebssysteme der Elektromobilität weiter entsprechend den Vorlieben und bevorzugten Merkmalen der Nutzer zu entwickeln, das Marketing auf diese auszurichten und so die Adaption weiter voranzutreiben.

## Literaturverzeichnis

- Achterberg, P., Houtman, D., Bohemen, S., Manevska, K. (2010). Unknowing but supportive? Predispositions, knowledge, and support for hydrogen technology in the Netherlands. In: *International Journal of Hydrogen Energy*, 35, S. 6075-6083.
- Ajzen, I. (1985) From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behaviour. *Action Control*, J. Kuhl and J. Beckmann, Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 11–39.
- Alomary, A., Woollard, J. (2015). How is technology accepted by users? A review of technology acceptance models and theories and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2).
- Chan, K. Y., Gong, M., Xu, Y., and Thong, J. Y. L. (2008). Examining User Acceptance of SMS: An Empirical Study in China and Hong Kong. *Proceedings of 12th Pacific Asia Conference on Information System*, Suzhou, China.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 13 (3), S. 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), S. 982-1003.
- Dodds, W. B., Monroe, K. B., and Grewal, D. 1991. Effects of Price, Brand, and Store Information on Buyers. *Journal of Marketing Research* 28(3), S. 307-319.
- Fishbein, M., Ajzen, I. (1980). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley, Reading, MA.

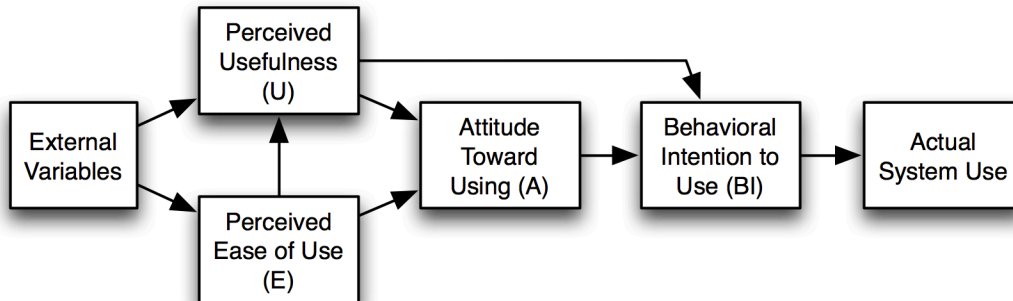
- Huijts, N. M. A., Molin, E. J. E., Steg, L. (2012). Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 16 (1), S. 525-531.
- Limayem, M., Hirt, S. G., and Cheung, C. M. K. 2007. How Habit Limits the Predictive Power of Intentions: The Case of IS Continuance. *MIS Quarterly* 31(4), S. 705-737.
- Lu, Hsi-Peng; Hsu, Chin-Lung; Hsu, Hsio-Ying (2005). An empirical study of the effect of perceived risk upon intention to use online applications. *Information Management Computer Security*, 13 (2), S. 106-120.
- Ludwig, F. (2013). Akzeptanz von Elektromobilität - Entwicklung und Validierung eines Modells unter Berücksichtigung der Nutzungsform des Carsharing. Springer Gabler, Wiesbaden.
- Moore, G. C., Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2(3), S. 192-222.
- Ozaki, R., Dodgson, M. (2010). Adopting and consuming innovations. *Prometheus*, 28 (4), S. 311-326.
- Peters, A., Hoffmann, J, (2011). Nutzerakzeptanz von Elektromobilität – Eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer. Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung (ISI) – Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (FSEM), Karlsruhe.
- Rogers, E. M. (2003): Diffusion of innovations. 5. Auflage, New York, Free Press.
- Rondan-Cataluña, F. J., Arenas-Gaitán, J., & Ramírez-Correa, P. E. (2015). A comparison of the different versions of popular technology acceptance models. *Kybernetes*, 44(5), S. 788-805.
- Thompson, R.L, Higgins, C. A., Howell, J. M. (1991). Personal Computing – Toward a Conceptual-Model of Utilization. In: *Management Information Systems Quarterly*, 15 (1), S. 125-143.
- Tornatzky, L., Klein, K. (1982) Innovation Characteristics and Innovation Adoption-Implementation: A Meta-Analysis of Findings. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 29(1), S. 28-45.
- Venkatesh, V., Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences* 39(2), S. 273-315.
- Venkatesh, V., Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), S. 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), S. 53.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), S. 23.

Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *The Journal of Marketing* 58(3). S 2-22.

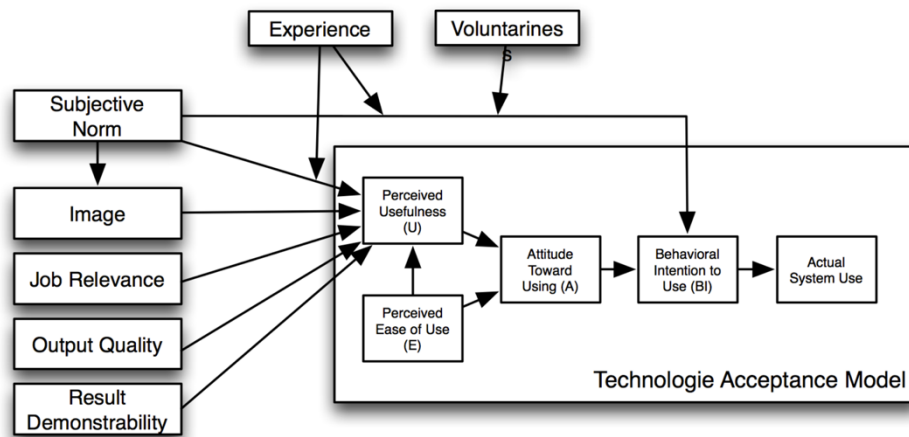
## Anhang

### Anhang 1: Technology Acceptance Model (TAM)



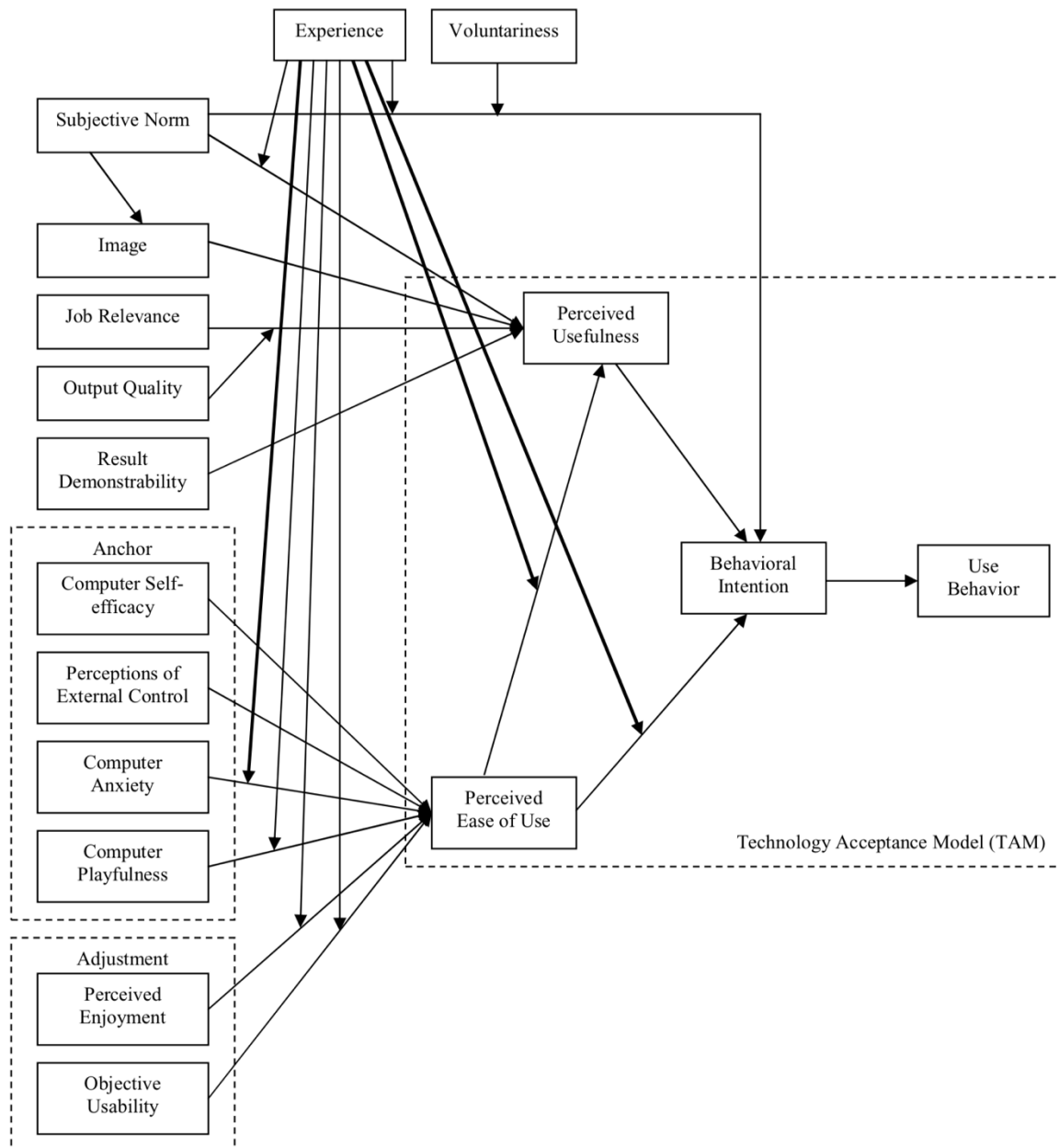
Quelle: Davis, 1989

### Anhang 2: Technology Acceptance Model 2 (TAM2)



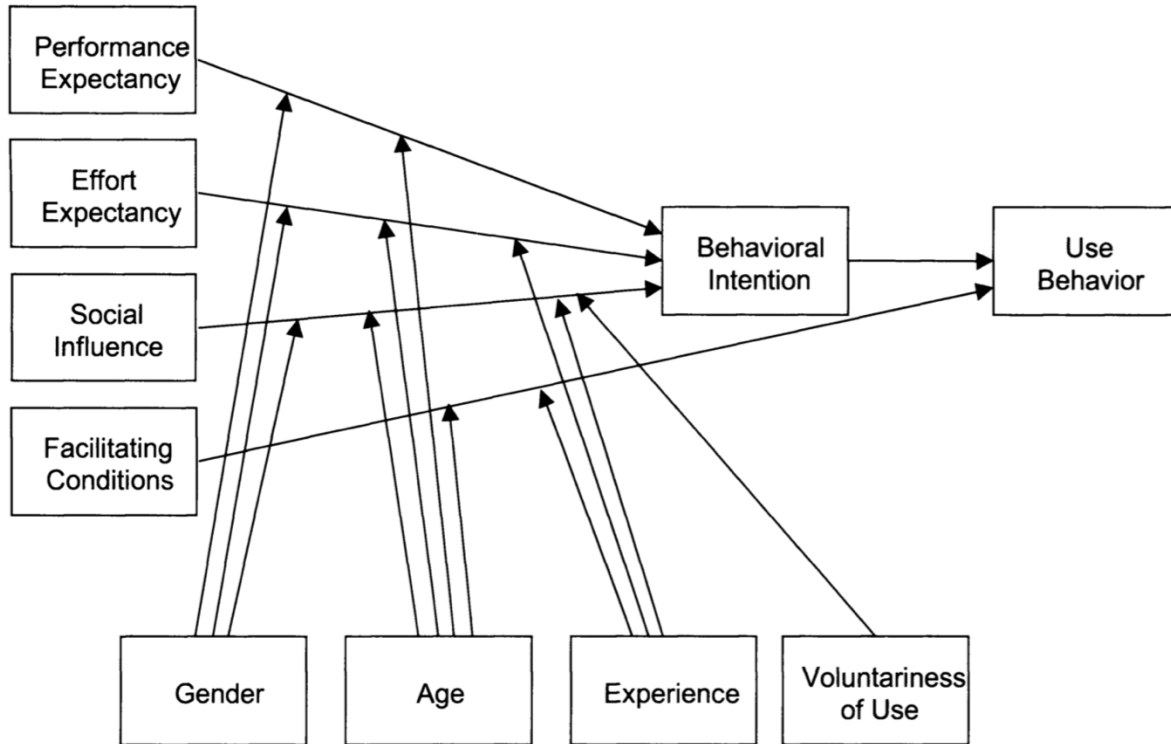
Quelle: Venkatesh & Davis, 2000

### Anhang 3: Technology Acceptance Model 3 (TAM3)



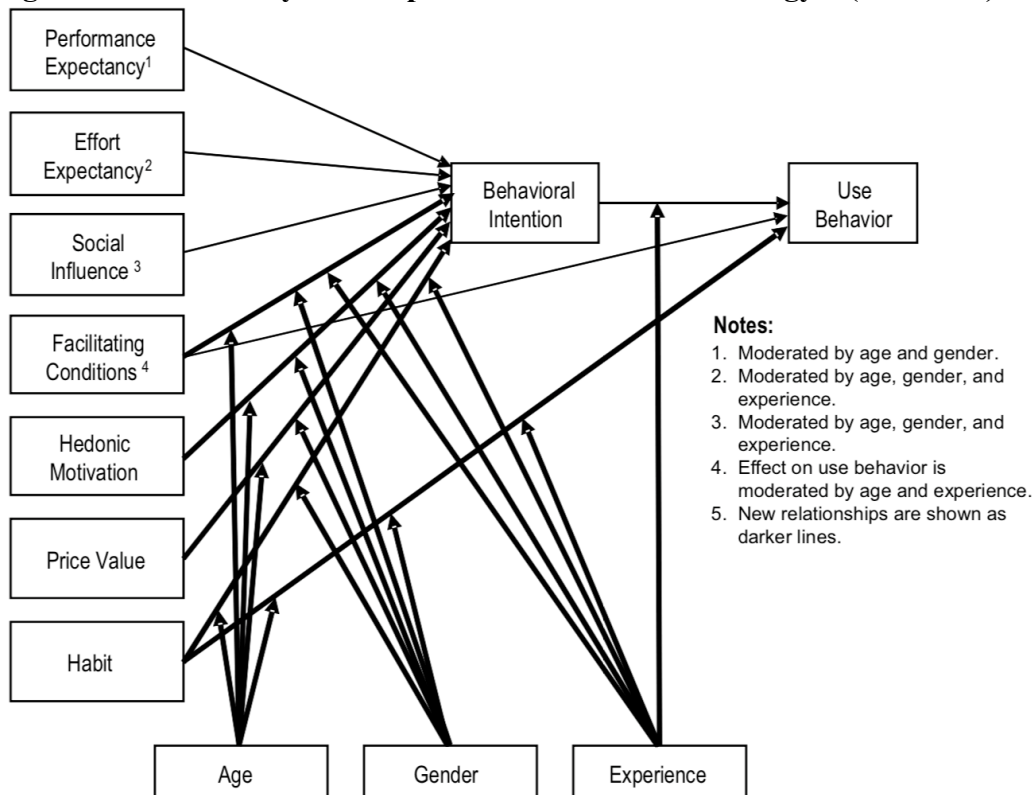
Quelle: Venkatesh & Bala, 2008

**Anhang 4: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)**



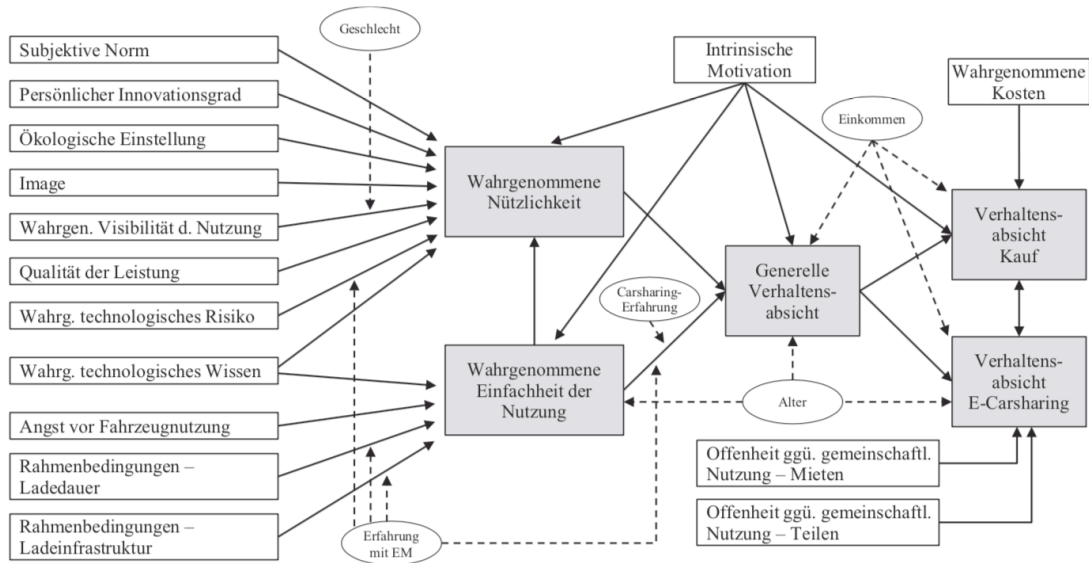
Quelle: Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003

**Anhang 5 : Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2)**



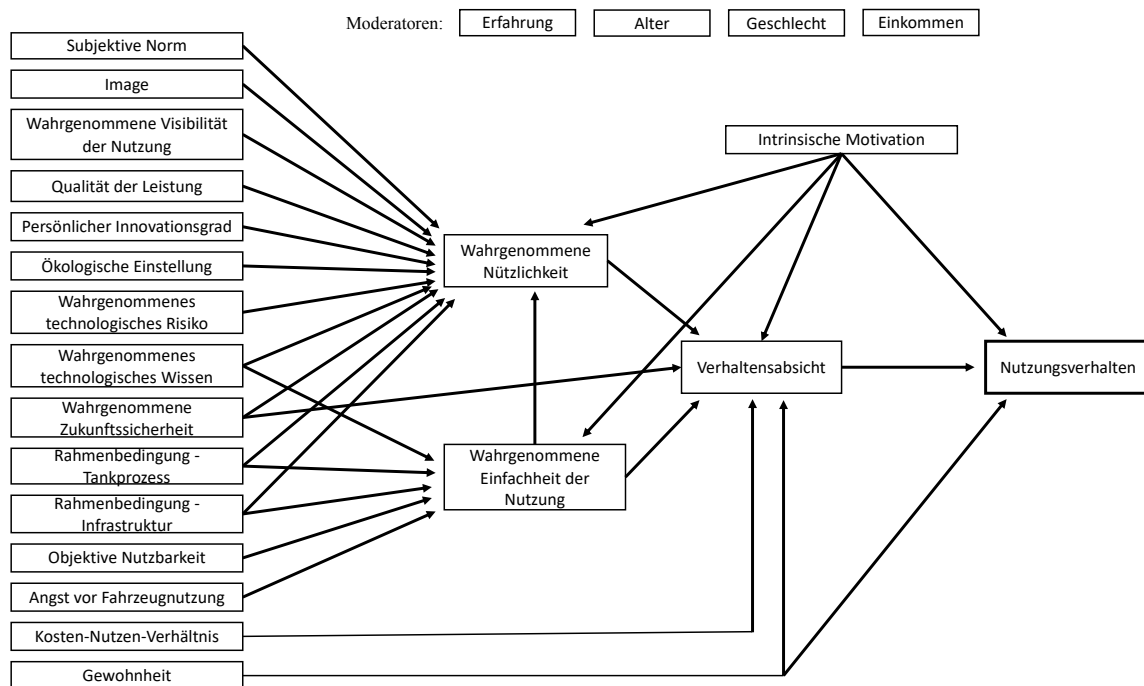
Quelle: Venkatesh, Thong & Xu, 2012

### Anhang 6: Akzeptanzmodell nach Ludwig (2013)



Quelle: Ludwig, 2013

### Anhang 7: Vorgeschlagenes Modell zur Akzeptanz von Elektromobilität



Quelle: Eigene Darstellung, 2018