

Das Zusammenspiel macht's

Interdisziplinäre Methodenverzahnung zur modellbasierten Beschreibung von Technologieakzeptanz

D

Die Nutzung komplexer technischer Systeme ist selbstverständlicher Bestandteil unseres Alltags. Ob und wie wir Technik nutzen, liegt im Falle von Konsumgütern wie beispielsweise Mobiltelefonen im Ermessen des Nutzers. Groß angelegte Versorgungssysteme wie Energie- oder Kommunikationsnetze entziehen sich dagegen der Möglichkeit individueller Kontrolle; sie werden nicht zuletzt deshalb oft ambivalent bewertet. Aus der Sicht der Technikgestaltung ist es wichtig zu wissen, welche Eigenschaften eines technischen Systems die Sicht auf dieses beeinflussen. Letztlich entscheidet die individuelle wie gesamtgesellschaftliche Akzeptanz technischer Systeme über deren Erfolg oder Misserfolg. Beispiele wie Stuttgart21, E10 oder Fukushima zeigen, dass öffentlich geführte Kontroversen – etwa im Internet und in Social Media wie Facebook oder Blogs – weitreichende Konsequenzen auf wirtschaftlicher wie politischer Ebene haben können.

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „HUMIC“ geht neue Wege. Das Forschungsteam erarbeitet integrative Methoden und Konzepte, die es erlauben, akzeptanzrelevante Faktoren technologietyp-spezifisch zu erheben und zu modellieren. Vordergründiges Ziel ist die systematische Verankerung von Akzeptanzkonzepten im Lebenszyklus komplexer Technologien, hier insbesondere in frühe



Entwicklungsphasen. Diese frühe Integration von Akzeptanzkonzepten in den Lebenszyklus soll der Technologie breite Zustimmung und nachhaltigen Erfolg sichern. Die Entwicklung erfolgt am Beispiel zweier Anwendungsfelder: der Planung moderner Mobilfunknetze sowie der Entwicklung von Prozessoren für mobile Endgeräte. Die Modellierung und Integration von Akzeptanzfaktoren erfordert die Verschränkung der fachlichen Expertisen verschiedener Disziplinen aus den Geistes- und Ingenieurwissenschaften, siehe Bild 2. Im Projekt „HUMIC“ arbeiten Vertreter der Psychologie, Soziologie, Medizinethik, Technikkommunikation, Integrierter Systeme

der Signalverarbeitung und der Theoretischen Informationstechnik zusammen. Die Verzahnung fachlicher Methoden und Modelle ist hierbei sowohl eine zentrale Herausforderung als auch der Schlüssel zur Erreichung der hochgesteckten Ziele. Sie dient der Ergänzung von Zugängen zu Daten und ihrer Interpretation wie auch der Validierung – in so genannten Kreuzvalidierungsverfahren – singularer Forschungsergebnisse.

Bild 1: Die Planung von Mobilfunknetzen erfolgt in der Regel ohne Berücksichtigung von Akzeptanzaspekten. Die Projektgruppe „HUMIC“ entwickelt alternative Lösungen.
Foto: Peter Winandy



Bild 2: Konzept- und Methodenverzahnung zur Erfassung von Technologieakzeptanz.

Bild 5: Die Projektgruppe „HUMIC“ integriert vielfältige empirische Methoden und akzeptanzrelevante Konstrukte bei der Entwicklung eines interdisziplinären Mobilfunkakzeptanzmodells.
Foto: Peter Winandy



Datenerhebung und Akzeptanzmodellierung

Eine zentrale Projektkomponente ist die Entwicklung eines mathematisch beschriebenen Akzeptanzmodells, dessen Entwurf, Anpassung und Integration den Einsatz unterschiedlicher Methoden erfordern. Da Technologieakzeptanz nicht direkt messbar ist, besteht das Akzeptanzmodell aus so genannten Konstrukten, das heißt relevanten Einflussgrößen der Technologieakzeptanz, siehe Bild 3.

Eine dieser Einflussgrößen ist zum Beispiel das Konstrukt „Risikowahrnehmung“. Dieses ist ebenfalls keine direkt messbare Größe und wird durch verschiedene Facetten abgebildet. Das wahrgenommene Risiko von Mobilfunk setzt sich unter anderem zusammen aus der Wahrnehmung technologie-, gesundheits- und datenschutzbezogener Risiken.

Eine wesentliche Herausforderung besteht in der empirischen Erhebung von Daten für die Konstruktbildung. Die Daten werden mit Hilfe qualitativer und quantitativer Methoden ermittelt. Im Folgenden werden drei der im Projekt „HUMIC“ eingesetzten Datenerhebungsverfahren näher beschrieben.

Empirische Methoden: Online-Fragebögen und Fokusgruppen

Online-Fragebögen dienen der quantitativen Erhebung akzeptanzhemmender und -fördernder Faktoren. Ziel ist es, Nutzungsmotive und Nutzungsbarrieren in Bezug auf Mobilfunkakzeptanz zu identifizieren. Typische Nutzungsmotive sind beispielsweise Erreichbarkeit, Flexibilität, Funktionalität und gesteigerte Mobilität. Dahingegen werden Störungen, Kosten, Gesundheitsrisiken und Strahlung zumeist als Nutzungsbarrieren aufgefasst. Die Antworten der Teilnehmer werden auf einer sechsstufigen Likert-Skala gemessen, zum Beispiel mit Auswahlmöglichkeiten von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll zu“. Die ausgewerteten Befragungsergebnisse zeigen, welche Faktoren wie stark die Akzeptanz der betrachteten Technologie beeinflussen.

In Fokusgruppeninterviews werden akzeptanzrelevante Promotoren und Barrieren in der direkten Interaktion mit den Befragten ermittelt. Hier geht es weniger um Fragen der Repräsentativität als vielmehr um die falltypologische, phänomenologische Repräsentation der Wirklichkeit. Dabei werden häufig unberücksichtigte, fördernde und



Bild 3: Risikowahrnehmung als Einflussgröße auf die Technologieakzeptanz.

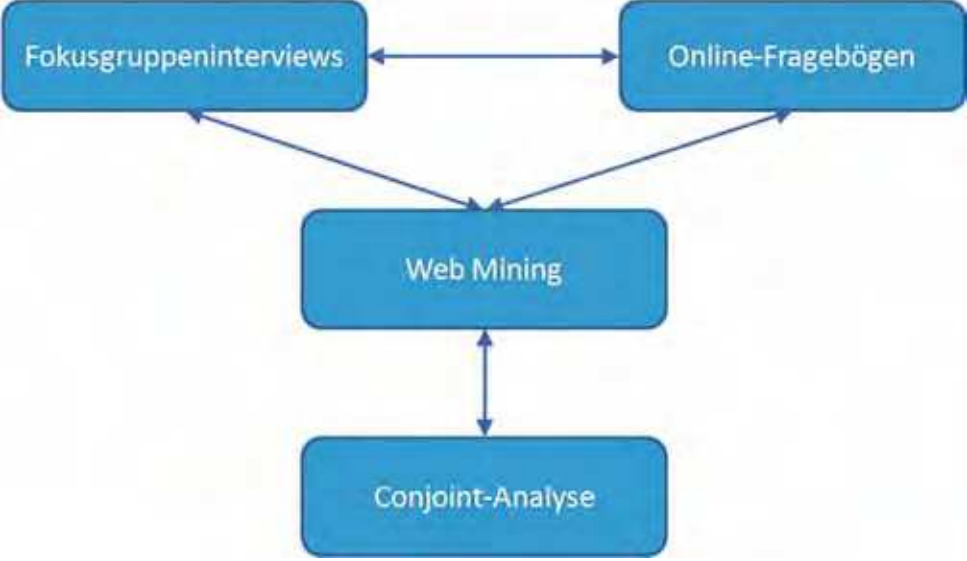


Bild 4: Schema zur Kreuzvalidierung der methodenspezifischen Erhebungsergebnisse.

hemmende Akzeptanzfaktoren identifiziert. Die gesteigerte Flexibilität fördert beispielsweise die Akzeptanz von Mobilfunk. Hemmend wirken dagegen Befürchtungen zu Gesundheitsrisiken. Bemerkenswerterweise gibt es Faktoren, die als Promotor wie auch als Barriere wirken können. Ein derartiger „Januskopf“ ist beispielsweise die permanente Erreichbarkeit, die je nach Kontext sowohl als vorteilhaft als auch als störend empfunden wird.

Conjoint-Analyse: Moderne Methoden der Marktforschung im Dienste der Wissenschaft
Ein weiterer methodischer Baustein ist die Conjoint-Analyse, ein der Marktforschung entlehntes Erhebungsverfahren. Dabei wird ermittelt, wie sich die quantitativ schwer fassbare Größe „Akzeptanz“ in einen geeigneten Bezug setzen lässt zu Größen wie „Kosten“ oder „Datenrate“. Die Bestimmung der richtigen Verhältnisgrößen ist der Türöffner zur Integration von Akzeptanzaspekten in die üblichen technischen und ökonomischen Prozesse zur Spezifikation, Entwicklung und Einführung komplexer Technologien. Typische Fragen, die mit Hilfe von Conjoint-Analysen beantwortet werden können, sind beispielsweise: „Ist Ihnen die

Datenübertragungsrate ihres Handys wichtiger als die Akkulaufzeit?“ oder „Würden Sie für eine verbesserte Sprachqualität monatlich einen kleinen Aufpreis für ihren Handyvertrag bezahlen?“ Mittels der Conjoint-Befragung lassen sich die relativen Gewichtungen verschiedener Betrachtungsgrößen im Verhältnis zueinander bestimmen. Im Falle des Designs anwendungsspezifischer Prozessoren für mobile Endgeräte handelt es sich dabei um Größen wie Akkulaufzeit, Sprachqualität, Verbindungsqualität und Datenübertragungsrate. Die Kenntnis der relativen Gewichtung einzelner Eigenschaften und ihres Zusammenspiels in Bezug auf Akzeptanz ermöglicht es bereits, in frühen Entwicklungsphasen, Nutzerwünsche und -bedürfnisse einzubeziehen. In der Conjoint-Befragung werden den Befragten Produkt-Eigenschaften in verschiedenen Ausprägungen als Produktkombinationen präsentiert, mit der Bitte sich für eine Kombination zu entscheiden. Bei der Auswertung werden die bewerteten Kombinationen zerlegt, um schließlich den Beitrag der einzelnen Ausprägungen zum subjektiv wahrgenommenen Gesamtnutzen zu ermitteln.

Web Mining
Traditionelle, im Projekt verwendete Methoden werden durch innovative Methoden der Datenerhebung, wie Web und Text Mining, ergänzt. Der Ansatz nutzt das Internet als Datenerhebungsressource, insbesondere die Diskussionsplattformen, auf denen sich Menschen zu Themen austauschen, die sie interessieren. Orte des Austausches sind vor allem Blogs und Foren. Marktforschungsinstitute haben bereits früh entdeckt, dass sich die Datenressource „Internetdiskurse“ für die Ermittlung von Nutzermeinungen zu Produkten und Dienstleistungen eignet. Das Projekt „HUMIC“ adaptiert den Ansatz für Zwecke der Akzeptanzforschung und nutzt dazu Methoden des Text Minings. Dieser Begriff bezeichnet die semiautomatische Analyse unstrukturierter Texte, beispielsweise von Blogkommentaren. Ziel der Analyse ist die automatische Identifikation von Schlüsselthemen, Trends und Themenrelationen, aber auch von Nutzerbewertungen. Je häufiger ein Begriff vorkommt, desto typischer ist er für den untersuchten Themenbereich. Bewertungen werden über positive oder negative Adjektive, Redewendungen und vergleichende Äußerungen im Text angezeigt.

Ergebnisvalidierung
Entscheidend für die Verwendung von empirischen Daten für die Akzeptanzmodellierung ist ihre Qualität und Repräsentativität. Wie lässt sich jedoch entscheiden, ob die erhobenen Daten brauchbar sind? Im Projekt „HUMIC“ werden die erhobenen Daten auf zweifache Weise geprüft. Zum einen werden die Auswertungsergebnisse der disziplinspezifischen Erhebungsverfahren gegeneinander geprüft beziehungsweise kreuzvalidiert. Das Abgleichschema ist in Bild 4 dargestellt.
Die Kreuzvalidierung zeigt, welche Akzeptanzfaktoren über alle Erhebungsverfahren hinweg die gleichen Ausprägungen aufzeigen oder welche Faktoren je nach Methodik unterschiedlich bewertet werden. Zum anderen wurden Befragungsergebnisse des Bundesamts für Strahlenschutz, kurz BfS, als Validierungsinstanz herangezogen. Das BfS verfügt über den größten nationalen Datensatz zum Thema Mo-

bilfunk und den „Einfluss hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung auf den Menschen“. Eine statistische Vergleichsprüfung ergab weitgehende Übereinstimmung der durch die Projektgruppe erhobenen Daten mit vergleichbaren Erhebungsergebnissen des BfS, beispielhaft dargestellt in Bild 6.
Preis und Mehrwert disziplinärer Methodenvielfalt
So hoch der Nutzen der angewendeten Methodenvielfalt ist, so hoch ist auch der Preis, den sie einfordert. Die Verschränkung disziplinär verteilter Methoden und die Integration und Validierung der Ergebnisse erfordert von allen Beteiligten ein hohes Verständnis für disziplinäre Methoden und Terminologien. Der disziplinübergreifende Ansatz geht einher mit intensiven, an Auseinandersetzungen reichen Abstimmungsprozessen bei fachspezifisch unterschiedlich belegten Begriffen, wie beispielsweise

„Optimierung“. In diesem Sinne ist Interdisziplinarität nicht nur Mittel zum Zweck, sondern ein Ort des Lernens voneinander und des sich Auseinandersetzens mit den Möglichkeiten und Grenzen des eigenen Fachs.
Autoren:
Dr.phil. Katrin Arning leitet das Forschungsprojekt „HUMIC“. Dipl.-Inform. Alexander Engels und M.Sc. Melanie Neunerdt sind Wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Theoretische Informationstechnik. Bianka Trevisan, M.A. ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Lehr- und Forschungsgebiet für Textlinguistik und Technikommunikation.

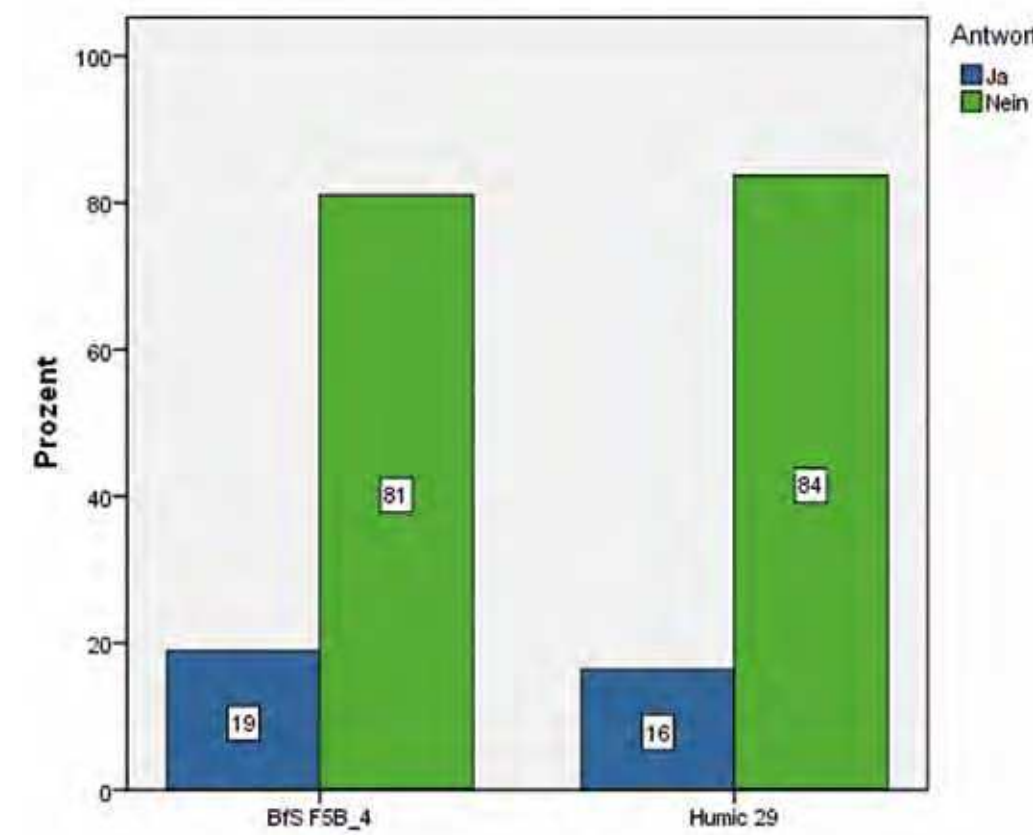


Bild 6: „Schätzen Sie die Benutzung von Mobiltelefonen als riskant ein?“ Antworthäufigkeiten: Daten des Bundesamts für Strahlenschutz, kurz BfS, (links) und „HUMIC“-Daten (rechts).

Anzeige

Wir fördern Zukunft.

Zukunft braucht Energie. Deshalb arbeiten Erschließung und Entwicklung neuer Erdöl- Mit modernster Technologie und starken Nordafrika, Südamerika, Russland und dem verfügen wir über ein hohes Maß an regionaler und technologischer Expertise. Ausgebaut werden auch unsere Aktivitäten im Mittleren Osten. Als größter Erdöl- und Erdgasproduzent mit Sitz in Deutschland sorgen wir so für eine sichere Energieversorgung. Heute und in Zukunft.

www.wintershall.com

wir international an der Suche, und Erdgaslagerstätten. Partnern. Vor allem in Europa, Raum am Kaspischen Meer

Wintershall
BASF Gruppe