

Technikaffinität erfassen – der Fragebogen TA-EG

Katja Karrer, Charlotte Glaser, Caroline Clemens und Carmen Bruder

Schlüsselwörter: Technik; Technikaffinität; Fragebogen; Technikfolgen; Kompetenz

Zusammenfassung

Im Zuge des technischen Fortschritts hat die Evaluation der Mensch-Technik-Interaktion an Bedeutung gewonnen. In vielen empirischen Studien wird dabei die Technikaffinität der Nutzer elektronischer Geräte erhoben, ohne dass bislang ein standardisiertes Verfahren zur Erfassung dieses Konstrukts existiert.

Es wurde daher der Fragebogen zur Messung von Technikaffinität TA-EG entwickelt und in zwei Studien untersucht. In Studie 1 mit 825 Personen wurden mithilfe einer Hauptkomponentenanalyse vier Subskalen identifiziert und die Item- und Skaleneigenschaften überprüft. Eine revidierte Fassung des Instruments wurde in Studie 2 an 470 Personen getestet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Skalen reliabel sind und stützen die Validität des Instruments, z. B. durch bedeutsame Zusammenhänge mit Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Technik oder Innovationsfreude. Das Instrument umfasst 19 Items, die vier Subskalen abdecken: Begeisterung für Technik, Kompetenz im Umgang mit Technik, positive Technikfolgen und negative Technikfolgen.

Einleitung

Im Alltag erledigen wir unsere Aufgaben zunehmend mit Hilfe elektronischer Geräte, unser modernes Leben ist geprägt von der Interaktion mit Technik. Der rasante technische Fortschritt hat zu unterschiedlichen Meinungen zu Technik geführt, die von Skepsis bis Begeisterung reichen. Oft wird in diesem Zusammenhang von der Technikaffinität einer Person gesprochen (vgl. Sacher et al., 2007), worunter die Anziehung eines Menschen zu technischen Geräten verstanden wird.

Wir definieren Technikaffinität als eine Persönlichkeitseigenschaft, die sich in einer positiven Einstellung, in Begeisterung und Vertrauen einer Person gegenüber Technik ausdrückt. Sie geht mit Interesse an und Akzeptanz von Technik einher und wirkt sich positiv auf das Wissen über und die Erfahrung mit Technik aus. Unser Fokus liegt dabei auf elektronischen Geräten (EG), die im Alltagsgebrauch bekannt sind, wie etwa Mobiltelefonen, Computern, Personal Digital Assistants (PDA), Digitalkameras, Mp3-Spielern und Navigationssystemen.

Bisher liegen zur Erfassung von Technikaffinität keine geeigneten Messverfahren vor, die verfügbaren Instrumente beziehen sich meist auf eine konkrete Klasse elektronischer Geräte. So existiert eine Vielzahl von Studien zur Affinität von Personen zu Computern (vgl. Levine & Donitsa-Schmidt, 1998; Naumann, Richter & Groeben, 2001; Popovich, Hyde, Zakrajsek & Blumer, 1987; Kernan & Howard, 1990), nur wenige Instrumente beziehen sich dagegen auf Technik im Allgemeinen (Beier, 1999). Die meisten Verfahren wurden zudem anhand von Studentens Stichproben entwickelt, sodass eine Generalisierung auf die Allgemeinbevölkerung kritisch ist. Das Fehlen eines passenden Erhebungsinstruments war Ausgangspunkt für die Entwicklung des vorliegenden Fragebogens zum Umgang mit und Einstellung zu elektronischen Geräten, wobei die Instrumente zur Erfassung von Computeraffinität eine geeignete Bezugsbasis liefern.

Ein Großteil der computerbezogenen Erhebungsinstrumente erfasst bestimmte Teilaspekte von Computeraffinität, wie die Einstellung und Akzeptanz gegenüber Computern (vgl. Burton-Jones & Hubona, 2005; Popovich, Hyde, Zakrajsek & Blumer, 1987; Kernan & Howard,

1990), Technikangst (vgl. Marcoulides, 1989; Harrison & Rainer, 1992; Kernan & Howard, 1990), Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Computern (Harrison & Rainer, 1992; Murphy, Coover & Owen, 1889) bzw. Technik (Beier, 1999) oder das Wissen über und die Erfahrung mit Computern (vgl. Naumann, Richter & Groeben, 2001; Winter, Chudoba & Gutek, 1998).

Aufschlussreich sind Studien zum Zusammenhang von Technikaffinität und verschiedenen Personenvariablen, wobei sich fast alle Studien auf die Affinität zu Computern beschränken. So fanden Reed, Doty und May (2005) negative Zusammenhänge zwischen dem Lebensalter und der computerbezogenen Selbstwirksamkeit und Marquie, Jourdan-Boddaert und Huet (2002) zwischen dem Lebensalter und der Computernutzung. Andere Studien zeigen jedoch, dass ältere Menschen nicht generell negativer gegenüber Computern eingestellt sind (vgl. auch Morris 1994; Baldi, 1997). Analog sind die Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht und der Technikaffinität der befragten Person: Frauen nutzen Computer weniger als Männer und zeigen eine geringere computerbezogenen Selbstwirksamkeit (vgl. Baldi, 1997; Ray, Sormunen & Harris, 1999; Busch, 1995; Schumacher & Morahan-Martin, 2001).

Methode

Die Ausgangsbasis für die Entwicklung des vorliegenden Fragebogens zur Erfassung der Technikaffinität als Umgang mit und Einstellung zu elektronischen Geräten (TA-EG) war ein Itempool, der von Studenten und Experten der Mensch-Technik-Interaktion generiert wurde und sich an den Themengruppen Technikerfahrung, Technikvertrauen, Technikkompetenz, Technikangst, Technikeinstellung, Technikwissen, Technikinteresse und Technikakzeptanz orientierte. Nach Erweiterung des Itempools mittels Facettenanalyse (vgl. Borg, 1992) entstand eine erste Fragebogenversion mit 51 Items, die in Studie 1 untersucht wurde.

Studie 1

In Studie 1 wurden die Itemeigenschaften und explorativ die Skalenstruktur der ersten Version des Fragebogens TA-EG geprüft. Grundlage der Befragung waren 825 Personen (Durchschnittsalter 37 Jahre, 34,9 % weiblich, 55,6 % männlich). Ergänzend wurden Zusammenhänge mit ersten Validierungskriterien untersucht, wie z. B. zu Alter und Geschlecht. Außerdem wurde ein positiver Zusammenhang der Skalen des TA-EG mit Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Technik (KUT) vermutet, so dass der Fragebogen KUT von Beier (1999) einer Teilstichprobe von 84 Befragungsteilnehmern vorgelegt wurde.

Ergebnisse

Zwölf der 51 Items wurden von der Analyse ausgeschlossen, da ihr Modalwert bei 1 oder 5 (Skala von 1 bis 5) und ihre Schwierigkeit nicht im mittleren Bereich (zwischen 0,3 und 0,7) lagen. Mit den verbleibenden 39 Items wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt, um die den Items zugrunde liegende Struktur zu explorieren. Der Screenplot legte eine 4-Faktorenlösung nahe (54,35 % aufgeklärte Varianz). Die Faktoren lassen sich beschreiben als „Kompetenz im Umgang mit EG“, „Begeisterung für EG“, „Positive Folgen von EG“ und „Negative Folgen von EG“.

Für die weitere Fragebogenentwicklung wurden insgesamt 19 Items entfernt, die eine Ladung kleiner als 0,5 auf den vier Faktoren aufweisen oder eine Differenz von weniger als 0,2 zwischen der höchsten und der zweithöchsten Faktorladung zeigen. Die verbleibenden 20 Items verteilten sich nach erneuter faktoranalytischer Untersuchung auf die vier Skalen wie folgt: sieben Items „Begeisterung“, sechs Items „Kompetenz“, vier Items „positive Folgen“, drei Items „negative Folgen“.

Die vier Faktoren klären 61,50 % der Varianz auf. Die Trennschärfekoeffizienten liegen fast durchgängig im hohen Bereich ($> 0,50$; vgl. Fisseni, 1997). Die internen Konsistenzen der vier Skalen sind insgesamt sehr gut, einzig für die positiven Folgen ergibt sich ein Wert unter 0,7 (Begeisterung: $\alpha = 0,888$; Kompetenz: $\alpha = 0,862$; positive Folgen: $\alpha = 0,669$; negative Folgen: $\alpha = 0,814$).

Alle Interkorrelationen zwischen den vier Faktoren sind auf dem Niveau von $\alpha = 0,01$ signifikant. Die Skalen Begeisterung und Kompetenz sind mittelhoch positiv korreliert ($r = 0,539$) und hängen nur geringfügig mit der allgemeinen Einstellung gegenüber Technik zusammen, wie sie durch die Skalen zu den negativen und positiven Folgen erfasst werden (im Bereich $r = 0,167$ bis $r = 0,392$).

Erwartungsgemäß zeigte sich Zusammenhänge zwischen TA-EG und Alter: Ältere sind etwas weniger begeistert von EG und fühlen sich im Umgang mit EG deutlich weniger kompetent als Jüngere. Entsprechend den Ergebnissen aus anderen Studien sind Frauen deutlich weniger von EG begeistert ($t(744) = 15,05$, $p < 0,001$) und schätzen sich im Umgang mit EG weniger kompetent ein als Männer ($t(744) = 10,59$, $p < 0,001$). Die Korrelationen des KUT (Beier, 1999) mit den Subskalen zeigen einen mittleren Zusammenhang mit der Begeisterung, jedoch nur einen geringen Zusammenhang mit den übrigen Subskalen. Offenbar erfasst der KUT primär die Facette der Begeisterung im Umgang mit EG.

Studie 2

Die Ergebnisse der ersten Studie führten zur Überarbeitung des Fragebogens. Die neu formulierte zweite Version des Fragebogens enthielt 28 Items, jeweils sieben Items pro Subskala (Begeisterung, Kompetenz, positive Folgen, negative Folgen).

Ziel der zweiten Studie war die weitere Überprüfung der Itemcharakteristika, Faktorenstruktur und Validität des Fragebogens zur Technikaffinität. Die zweite Fragebogenversion wurde von 460 Personen beantwortet (Durchschnittsalter 34 Jahre, 49,8 % weiblich, 49,1 % männlich, 1,1 % ohne Angaben). Die Erhebung erfolgte auf der Veranstaltung „Lange Nacht der Wissenschaften in Berlin und Potsdam“.

Wie bereits in Studie 1 wurden Zusammenhänge mit dem Alter, dem Geschlecht und KUT vermutet, der mit einer erweiterten Form des KUT-Fragebogens (Beier, 2007) getestet wurde. Außerdem wurde mit Hilfe des sechs Items umfassenden Instruments zur Erfassung domänen-spezifischer „Innovativeness“ von Goldsmith und Hofacker (1991) der Zusammenhang der Skala Begeisterung zur Innovationsfreude erhoben. Zudem wurde durch insgesamt drei Items zu jeder Subskala des Instrumentes die subjektive Gesamteinschätzung erfasst.

Ergebnisse

Alle vier Subskalen weisen eine zufriedenstellende bis gute interne Konsistenz auf (Begeisterung: $\alpha = 0,843$; Kompetenz: $\alpha = 0,863$; Positive Folgen: $\alpha = 0,767$; Negative Folgen: $\alpha = 0,732$). Itemschwierigkeiten lagen zwischen 0,419 und 0,893, Modalwerte nur in einem Fall am Rand der Skala.

Um die Skalenstruktur zu prüfen, wurden die 28 Items in eine Hauptkomponentenanalyse eingesetzt. Die Zahl der Faktoren wurde auf vier festgelegt, die Lösung nach dem Varimax-Kriterium rotiert. Die Lösung erklärt 50,74 % der Varianz. Items mit geringen Trennschärfen, starken Streuladungen und unklarem inhaltlichen Bezug zur jeweiligen Skala wurden eliminiert, wenn die interne Konsistenz der Skala dabei auf einem guten Niveau blieb (zwischen 0,722 und 0,843).

Insgesamt verbleiben so jeweils fünf Items in den Subskalen „Begeisterung“, „positive Folgen“ und „negative Folgen“ und vier Items in der Skala „Kompetenz“. Mit diesen 19 Items

wurde eine konfirmatorische Faktorenanalyse mit vier Faktoren berechnet. Die Ergebnisse zeigen eine stabile Faktorenstruktur (Chi-Quadrat=335,358, Cmin/df = 2,296, df=146, GFI=,930 AGFI=,909, RMSEA=,053).

Zur Prüfung der Konstruktvalidität wurden Zusammenhänge zu Alter, Geschlecht und selbst eingeschätzter Erfahrung berechnet. Dabei wurden die 19 Items der Endversion zur Prüfung herangezogen. Die Zusammenhänge sind erwartungskonform: signifikante mittelgroße Zusammenhänge mit Begeisterung und Kompetenz ($p < 0,01$, 2-seitig), geringere Korrelationen mit der Einschätzung positiver und negativer Folgen ($p > 0,05$, 2-seitig).

Die Korrelationen mit der Gesamteinschätzung der jeweiligen Skala sind alle signifikant ($\alpha < 0,01$, 2-seitig). Die Gesamteinschätzung korreliert jeweils am höchsten mit der entsprechenden Skala und liegt zwischen 0,465 (positive Folgen) und 0,724 (Kompetenz). Die Skalen zur Technikaffinität zeigen signifikante Zusammenhänge mit dem KUT (Beier, 2007) und dem Fragebogen zur domänenspezifischen Innovativness (Goldsmith & Hofacker, 1991) ($\alpha < 0,01$, 2-seitig). Wie erwartet, sind die Korrelationen mit Begeisterung und Kompetenz höher (0,493 bis 0,711) als mit den positiven und negativen Folgen (0,286 bis 0,314)

Der endgültige Fragebogen mit 19 Items kann Tabelle 1 entnommen werden. Einleitend wird in der Instruktion des Fragebogens der in den Items verwendete Begriff „elektronische Geräte“ beispielhaft erläutert (Computer, Internet, Handy, Palm/PDA, Fernseher, Stereoanlage, Digitalkamera, DVD-Spieler, Mp3-Spieler, Geldautomaten, Ticketautomaten, neue Systeme im Auto wie Navigationssystem). Das Antwortformat ist eine fünf-stufigen Likert-Skala von „stimmt absolut“ bis „stimmt gar nicht“, auf der die Befragten die Items danach einzuschätzen, wie gut sie auf sie zutreffen (1 = „trifft gar nicht zu“ bis 5 = „trifft voll zu“).

Tabelle 1: Endgültiger Fragebogen TA-EG mit 19 Items

Skala	Items (Skala von „Trifft gar nicht zu“ (1) bis „Trifft voll zu“ (5))
Begeisterung	Ich informiere mich über elektronische Geräte, auch wenn ich keine Kaufabsicht habe. Ich liebe es, neue elektronische Geräte zu besitzen. Ich bin begeistert, wenn ein neues elektronisches Gerät auf den Markt kommt. Ich gehe gern in den Fachhandel für elektronische Geräte. Es macht mir Spaß, ein elektronisches Gerät auszuprobieren.
Kompetenz	Ich kenne die meisten Funktionen der elektronischen Geräte, die ich besitze. Ich habe bzw. hätte Verständnisprobleme beim Lesen von Elektronik- und Computerzeitschriften. Es fällt mir leicht, die Bedienung eines elektronischen Geräts zu lernen. Ich kenne mich im Bereich elektronischer Geräte aus.
Negative Einstellung	Elektronische Geräte helfen, an Informationen zu gelangen. Elektronische Geräte ermöglichen einen hohen Lebensstandard. Elektronische Geräte erhöhen die Sicherheit. Elektronische Geräte machen unabhängig. Elektronische Geräte erleichtern mir den Alltag.

Positive Einstellung	<p>Elektronische Geräte verringern den persönlichen Kontakt zwischen den Menschen.</p> <p>Elektronische Geräte verursachen Stress.</p> <p>Elektronische Geräte machen krank.</p> <p>Elektronische Geräte machen vieles umständlicher.</p> <p>Elektronische Geräte führen zu geistiger Verarmung.</p>
----------------------	--

Diskussion und Ausblick

Mit dem TA-EG wurde ein reliabler, valider und in der Anwendung ökonomischer Fragebogen zur Erfassung von Technikaffinität entwickelt: Er wurde an einer großen, heterogenen Stichprobe validiert, erfasst mehr als nur eine Facette von Technikaffinität und bezieht sich allgemein auf elektronische Geräte, nicht auf eine Klasse von Geräten wie Computer. Der TA-EG weist zufriedenstellende Gütekriterien auf: Die Endversion erfasst Technikaffinität reliabel, Itemkennwerte und interne Konsistenz sind akzeptabel und das Instrument weist eine solide und robuste Faktorenstruktur aus vier Faktoren auf.

Die Zusammenhänge des vorliegenden Fragebogens zu Personenvariablen sind erwartungskonform und replizieren Befunde der Literatur: Ältere bzw. weibliche Personen weisen eine geringere selbsteingeschätzte Kompetenz und Begeisterung im Umgang mit EG auf als jüngere bzw. männliche Personen. Die mittleren Zusammenhänge zu verwandten Konstrukten wie Kontrollüberzeugung im Umgang mit Technik (Beier, 2007) und Innovationsfreude (Goldsmith und Hofacker, 1991) sprechen für die Konstruktvalidität der Subskalen zum Umgang mit Technik, Kompetenz und Begeisterung. In weiteren Studien gilt es, die vorliegende Endversion erneut zu prüfen und ihre Gütekriterien zu bestätigen.

Der Fragebogen bietet sich zur Probandenselektion und als Kontrollvariable im Forschungskontext der Mensch-Maschine-Interaktion an. Auf der Herstellerseite kann er der differenzierten Analyse von Kundensegmenten dienen und die Integration vielfältiger Kundenperspektiven in den Innovations- und Entwicklungsprozess unterstützen.

Literatur

- Baldi, R. A. (1997). Training older adults to use the computer: Issues related to the workplace, attitudes and training. *Educational Gerontology*, 23, 453-465.
- Beier, G. (1999). Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Technik. *Report Psychologie*, 9 684-693.
- Beier, G. (2007). *Fragebogen zu Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Technik (KUT)*. Persönliche Mitteilung zur aktualisierten Version des Fragebogens.
- Borg, I. (1992). Grundlagen und Ergebnisse der Facettentheorie. Bern
- Burton-Jones, A. & Hubona, G. S. (2005). Individual Differences and Usage Behavior: Revisiting a Technology Acceptance Model Assumption. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 36 (2), 58-77.
- Busch, T. (1995). Gender differences in self-efficacy and attitudes towards computers. *Journal of educational computing research*, 12, 147-158.
- Goldsmith, R. E. & Hofacker, C. F. (1991). Measuring consumer innovativeness. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 19, 209-221.
- Harrison, A. W. & Rainer, R. K. (1992). An Examination of the Factor Structures and Concurrent Validities for the Computer Attitude Scale, the Computer Anxiety Rating Scale, and the Computer Self-Efficacy Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 735-745.

- Kernan, M. C. & Howard, G. S. (1990). Computer Anxiety and computer attitudes: An investigation of construct and predictive validity issues. *Educational and Psychological Measurement*, 50, 681-690.
- Marcoulides, G. A. (1989). Measuring Computer Anxiety: The Computer Anxiety Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 49, 733-739.
- Marquie, J. C., Jourdan-Boddaert, L. & Huet, N. (2002). Do older adults underestimate their actual computer knowledge? *Behaviour and Information Technology*, 21 (4), 273-280.
- Morrell, R. W., Park, D. C., Mayhorn, C. B. & Kelley, C. L. (2000). Effects of age and instructions on teaching older adults to use eldercomm, an electronic bulletin board system. *Educational Gerontology*, 26, 221-235.
- Murphy, C. A., Coover, D. & Owen, S. V. (1989). Development and validation of the computer self-efficacy scale. *Educational and psychological measurement*, 49, 893-899.
- Naumann, J., Richter, T. & Groeben, N. (2001). Validierung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI) anhand eines Vergleichs von Anwendungsexperten und Anwendungsneuzen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 219-232.
- Popovich, P. M., Hyde, K. R., Zakrajsek, T. & Blumer, C. (1987). The Development of the Attitudes toward Computer Usage Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 47, 261-269.
- Reed, K., Doty, H. D. & May, D. R. (2005). The impact of aging on self-efficacy and computer skill acquisition. *Journal of Managerial Issues*, 17 (2), 212-228.
- Sacher, H., Hummel, S., Bubb, H. (2007): Skalenkonstruktion zur Ermittlung der Technikaffinität für die Automobilentwicklung. *Tagungsband des 53. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft*. Magdeburg.
- Schumacher, P. & Morahan-Martin, J. (2001). Gender, Internet and computer attitudes and experiences. *Computers in Human Behavior*, 17, 95-110.
- Winter, S. J., Chudoba, K. M. & Gutek, B. A. (1998). Attitudes towards computers: when do they predict computer use?. *Information & Management*, 34, 275-284.