

# **Akzeptanzforschung bei nicht marktreifen Technologien: typische methodische Probleme und deren Auswirkungen**

Dipl. Kfm. Thomas Wilde, MBR  
Prof. Dr. Thomas Hess  
Dr. Konrad Hilbers

Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Ludwigstr. 28  
80539 München  
wilde@bwl.lmu.de  
thess@bwl.lmu.de

Primondo Management Service GmbH  
Nürnberger Str. 91-95  
D-90762 Fürth  
konrad.hilbers@quelle.de

**Abstract:** Die Einführung neuer IK-Technologien scheitert oft an der Akzeptanz der Nutzer. Die Akzeptanzforschung versucht daher in Form von Modellen die zahlreichen Einflussfaktoren zu systematisieren und deren Wirkungsweise zu beschreiben. Im Bereich nicht marktreifer Technologien waren in der Vergangenheit verschiedene methodische Probleme zu beobachten, deren verzerrende Wirkung bisher vorwiegend theoretisch diskutiert wurde. Der Beitrag greift mit interner Validität, der Theoriebasis und der Stichprobenszusammensetzung drei charakteristische Problemfelder heraus und untersucht deren Einflüsse empirisch am Beispiel interaktiven Fernsehens in Deutschland. Während sich so genannte „early adopter“-Stichproben als höchstproblematisch erwiesen, konnte gezeigt werden, dass mit den üblichen Forschungsdesigns nicht zwingend Validitäts- oder Theoriebasisprobleme einhergehen.

## **1 Einführung und Problemstellung**

Die Einführung neuer IK-Technologien scheitert oft an der Technologieakzeptanz der Nutzer. Plastische Beispiele sind das „Digital Rights Management“ (DRM) von Musik, dessen optimaler Schutzgrad nach wie vor diskutiert und variiert wird, oder Innovationen aus dem Kontext des TV-/Internet-Konvergenzprozesses wie elektronische Programmzeitschriften (EPGs) oder „Video On Demand“ (VoD). Beide Beispiele zeigen, dass die Akzeptanz von IK-Technologien neben ökonomischen und technischen Faktoren eine bedeutende Kernfrage für Entwickler und Management darstellt (z. B. [SH06, 10-11; CI99, 2]). Für die Wirtschaftsinformatik ist die Akzeptanzforschung daher ein wichtiges Instrument zur Analyse soziotechnischer Systeme. Bei nicht marktreifen IK-Technologien im Entwicklungs- oder Einführungsstadium gibt es üblicherweise nur

wenige Anhaltspunkte zum Systemverhalten nach der Implementierung, weshalb für Wissenschaft und Praxis gleichermaßen interessant ist, welche Faktoren die Akzeptanz einer Technologie bestimmen. Die meist empirische Perspektive der Technologieakzeptanzforschung legt ihr Hauptaugenmerk auf Faktoren, die in vielen Anforderungsanalysen bestenfalls am Rande stehen. Sie betrachtet die Akzeptanz als Ergebnis einer Kette von sozialen und ökonomischen Prozessen, in deren Verlauf konkurrierende Nutzungsoptionen gegeneinander abgewogen werden [Qu06, 3-6]. Ziel ist die Erklärung und Prognose dieser Nutzerentscheidung, insbesondere die Identifikation von Parametern zur Beeinflussung des Prozesses. Während Diffusionsforschung auf Makro- bzw. Gesamtmarktebene die Technologieverbreitung untersucht, legt die Akzeptanzforschung den Fokus auf die Mikroebene, auf der sie potenzielle Anwender oder Kunden betrachtet.

Um diese Prozesse zu verstehen und empirisch nachvollziehbar zu machen, wurden in den letzten 20 Jahren zahlreiche Modelle entwickelt (Überblick bei [JRL06]). Gegenwärtige Bemühungen zielen vorwiegend auf die kritische Prüfung und Konsolidierung des Theoriengeflechts. Hierbei steht die Idee eines universellen Basismodells (primär die „Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ nach [Ve03]) der Ansicht gegenüber, dass verschiedene Technologieklassen auch verschiedene, spezialisierte Akzeptanzmodelle erfordern (z. B. das „Interactive Technology Adoption Model“ nach [Li03]). Die Akzeptanzforschung konnte ihrem Erklärungsziel bisher allerdings nicht immer gerecht werden. Am Beispiel von Studien zum interaktiven Fernsehen (iTV) in Deutschland lässt sich aufzeigen, dass die Bedeutung der Technologieakzeptanz entweder generell unterschätzt wurde oder methodische Probleme die Analyseergebnisse stark verzerren. So kam man zwar zu euphorischen Prognosen, die „Revolution“ in der TV-Branche lässt aber bis heute auf sich warten [St01; SS02].

Die Diskussion um die Ursachen solcher Fehleinschätzungen ist für den Bereich von nicht marktreifen Technologien im Gange, insbesondere am Fallbeispiel iTV werden gegenwärtig drei Problemfelder diskutiert, die aber auf viele Anwendungsfelder der Technologieakzeptanzforschung analog zutreffen [KPW06; Qu06; SS02, 3; KG06]. Das

- *Problem der internen Validität:* Die untersuchten Technologien sind für Probanden nur schwer vorstellbar. Die offenbar bevorzugten Erhebungsinstrumente „Fragebogen“ und „Interview“ können hieran nur wenig ändern.
- *Problem der Theoriebasis:* Viele Akzeptanzmodelle sind sehr generisch formuliert und werden dem Untersuchungsgegenstand nur ungenügend angepasst, so dass beispielsweise hedonistische oder emotionale Faktoren unterschätzt und entscheidende Technologiecharakteristika nicht ausreichend berücksichtigt werden.
- *Problem der Stichprobe:* Um die Technologiecharakteristika einfacher vermitteln zu können, wird häufig mit innovationsfreudigen und technisch versierten Probanden („early adopters“), hierbei insbesondere mit Studentengruppen („convenience samples“) gearbeitet. Dies führt zu deutlichen Einbußen bei der Generalisierbarkeit der Ergebnisse.

Ob diese bisher theoretisch diskutierten Probleme tatsächlich die postulierte Wirkung zeigen und in welchem Ausmaß sie ihre verzerrende Wirkung tatsächlich entfalten, ist bislang unklar. Für die Bewertung bisheriger und die Planung zukünftiger Studien ist eine weitere Untersuchung dieser Frage von hoher Bedeutung. Der vorliegende Beitrag möchte dieser Fragestellung aus empirisch-explorativer Perspektive nachgehen, indem obige Problemfelder anhand des Fallbeispiels der Akzeptanz interaktiven Fernsehens evaluiert werden. Dieser Fall scheint geeignet, da hier a) bekanntermaßen die zu untersuchenden Problemeffekte auftreten und b) mit dem „Interactive Technology Adoption Model“ (ICTAM) nach Lin eine spezifisch ausgearbeitete theoretische Basis als Analyserahmen besteht [Li03]. Im Folgenden werden die drei genannten Problemfelder konzeptionell analysiert und Hypothesen zu deren Wirkung gebildet. Im nächsten Schritt wird die Konzeption und Auswertung einer Studie zur Akzeptanz von iTV in Deutschland knapp dargelegt um darauf aufbauend die Hypothesen exemplarisch zu untersuchen.

## **2 Problemfelder und Untersuchungsdesign**

### **2.1 Problemanalyse und Hypothesenbildung**

Die Ursache des Validitätsproblems ist das ungenügende Verständnis des Untersuchungsgegenstands durch die Probanden [SS02, 14; Qu06, 11]. Die oft rein verbal beschriebenen Innovationen können durch die Studienteilnehmer nur unzureichend in das persönliche Umfeld eingeordnet werden, was zu Fehleinschätzungen des Nutzens und möglicher Probleme führt. Aus dem Blickwinkel des Wissenschaftlers werden hierdurch die Ausprägungen der erhobenen unabhängigen sowie abhängigen Variablen beeinflusst, womit ein statistisch geschätztes Modell die Realität höchstens verzerrt widerspiegeln kann. Hierbei kann das Falschverständnis der Probanden entweder a) systematisch oder b) stochastisch von der individuell validen Einschätzung abweichen. Im Rahmen der empirischen Evaluation soll daher Hypothese  $H_1$  geprüft werden:

$H_1$ : Eine rein verbale Erläuterung der Technologie im Rahmen der Untersuchungsanordnung führt zu einer stochastisch oder systematisch verzerrten Einschätzung der Probanden.

Im Fall a) wäre der Fehler statistisch nicht auffällig, da die Fehlbewertung konsistent alle unabhängigen und abhängigen Variablen betrifft. Die Modellschätzung kann damit erfolgreich durchgeführt werden, das Ergebnis ist allerdings nur sehr eingeschränkt gültig. Im Fall b) wäre die Abweichung von einer validen Einschätzung bei Mittelwertbetrachtungen der Variablen nicht erkennbar. Die stochastischen Fehleinschätzungen führen hier allerdings zu hohen Varianzen, was den Nachweis signifikanter Einzeleffekte nahezu unmöglich macht. Das daraus resultierende Modell ist zu Prognosezwecken begrenzt einsetzbar, ein Erklärungsbeitrag lässt sich jedoch kaum ableiten.

Im Theoriebasisproblem spiegelt sich die aktuelle Debatte wider, wie technologieübergreifend oder spezifisch ein Akzeptanzmodell gestaltet sein sollte. Die bereits genannte

„Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ (UTAUT) nach [Ve03] ist ein führender Vertreter einheitlicher Modelle. Dem gegenüber steht die Forderung, auch technologiespezifisch bedeutsame Faktoren und deren besondere Beziehungen zu anderen Modellkomponenten zu berücksichtigen [Qu06, 6; KPW06]. Das Problemfeld umfasst alle Effekte, die durch das mögliche Fehlen relevanter, technologiespezifischer Prädiktoren im Erklärungsmodell bedingt sind. Folgt man der Argumentation zur Ausdifferenzierung der Modelle, so fehlt hier eine Informationsquelle, die zu einer präziseren Prognose und einer differenzierteren Erklärung führen würde. Statistisch betrachtet liegt damit der Fall einer unvollständigen Modellspezifikation vor, die zu einem geringeren Anteil erklärter Varianz ( $R^2$ ) führen würde. Damit ergeben sich die Hypothesen  $H_{2a}$  und  $H_{2b}$ :

- $H_{2a}$ : Technologiespezifische Prädiktoren leisten Erklärungsbeiträge, die über diejenigen der generischen Akzeptanzfaktoren hinaus gehen.
- $H_{2b}$ : Der Einsatz eines technologieunspezifischen Akzeptanzmodells führt zu einem deutlich geringeren Erklärungsbeitrag.

Wenn beide Hypothesen abzulehnen sind, würde bei einer Korrelation zwischen vorhandenen und fehlenden Prädiktoren (Multikollinearität) ein weiteres Problem entstehen. Im Umfang dieser Korrelation würden den vorhandenen Prädiktoren Erklärungsbeiträge der fehlenden Prädiktoren beigemessen werden, was zu einer Verzerrung der im Modell abgebildeten Beziehungen führen würde und die Interpretation der Prädiktoren unmöglich macht.

Das dritte fokussierte Problemfeld betrifft die Zusammensetzung der Stichprobe. Hier können zwei gängige Varianten unterschieden werden: Zum einen wird oft mit technologieaffinen Probanden gearbeitet („early adopter sample“), durch deren Kompetenz Technologieverständnisprobleme ausgeschlossen werden sollen. Zum anderen wird aus Kostengründen auf so genannte „convenience samples“ zurückgegriffen, die vorwiegend aus Studenten oder anderen Personen im Umfeld des Forschers stammen. In beiden Fällen leidet die Generalisierbarkeit bzw. externe Validität der Studie. Dies betrifft sowohl den Erklärungsbeitrag als auch die Prognosekraft. Das Modell bleibt in beiden Fällen statistisch konsistent, führt allerdings zu nicht verallgemeinerbaren Schlussfolgerungen. Im Rahmen der empirischen Analyse sollen hierzu die Hypothesen  $H_{3a}$  und  $H_{3b}$  untersucht werden:

- $H_{3a}$ : Wenn die Modellschätzung auf „convenience samples“ oder „early adopter“-Stichproben beruht, ergeben sich in Bezug auf die Gesamtpopulation verzerrte Modellparameter.
- $H_{3b}$ : Wenn die Modellschätzung auf „convenience samples“ oder „early adopter“-Stichproben beruht, nimmt der Prognosefehler in der Gesamtpopulation stark zu.

## 2.2 Untersuchungsdesign zur Hypothesenevaluation

Zur Analyse dieser Hypothesen wird mit interaktivem Fernsehen ein aktueller Forschungsgegenstand herangezogen, bei dessen bisheriger Bearbeitung die beschriebenen Problemfelder aufgetreten sind. In Bezug auf interaktives Fernsehen ist Deutschland ein ausgesprochener Diffusionsnachzügler. Während die Rezipienten in Großbritannien bereits seit 2005 bei interaktiven Quizformaten wie „Test The Nation“ ohne Medienbruch teilnehmen können oder mittels „red button“ auf der Fernbedienung Waren bestellen [Co05], gibt es in Deutschland bis heute keine etablierten iTV-Dienste.

Neben der Umsetzung des Akzeptanzmodells soll das Untersuchungsdesign zur Evaluation der entwickelten Hypothesen geeignet sein und daher drei Anforderungen entsprechen. Die Untersuchung soll 1) den Vergleich von Probanden mit lediglich rudimentärem versus präzisiertem Verständnis des Untersuchungsgegenstands iTV ermöglichen. Der Untersuchung ist 2) ein umfassend spezifiziertes Akzeptanzmodell zugrunde zu legen, welches die spezifischen Charakteristika des Forschungsgegenstands iTV abbildet. Es sollte zugleich alle bewährten generischen Konstrukte beinhalten. Die Stichprobenstruktur muss 3) bekannt und breit gefächert sein, beide bevorzugt befragten Probandengruppen enthalten („early adopter“ und Studenten) und diese innerhalb der Stichprobe explizit ausweisen.

Vor diesem Hintergrund wird als Rahmen ein Experimentaldesign gewählt, um in einer Laborsituation das Technologieverständnis der Probanden zunächst vereinheitlichen zu können. Für die Experimentalgruppe kann das Verständnis anschließend anhand eines Prototyps vertieft werden. Da es möglich ist, die Zuordnung zu Experimental- und Kontrollgruppe zufällig vorzunehmen, kann als Messanordnung das „posttest-only control group design“ eingesetzt werden [CS69, 25]. Durch den Wegfall des Pretests wird die doppelte Messung umgangen, während die Gruppen dank der Randomisierung als gleich behandelt werden können. Zur Umsetzung des Designs bietet sich im vorliegenden Fall ein dreigliedriger Aufbau an: In einem ersten Fragebogen werden technologieunabhängige Prädiktorenkonstrukte (z. B. Riskioneigung, Innovationsfreude etc.) abgefragt, um diese ohne Technologiebezug zu erfassen. Darauf folgt die Erläuterung der iTV-Technologien, um den einheitlichen Kenntnisstand sicherzustellen und für die Experimentalgruppe der Test des Prototyps. Die Erhebung schließt für beide Gruppen mit einem zweiten Fragebogen, der alle iTV-bezogenen Faktoren abfragt. Als theoretisches Fundament wird das „Interactive Technology Adoption Model“ (ICTAM) nach [Li03] herangezogen, da es sowohl spezifische Merkmale von interaktiven Technologien abbildet, aber auch die gängigen generischen Konstrukte enthält und so einen Vergleich ermöglicht.

### 3 Evaluationsstudie: Akzeptanz von interaktivem TV in Deutschland

#### 3.1 Theoriebasis und Operationalisierung

Zur Erklärung der Nutzungsabsicht sind gemäß des ICTAM-Modells für den Fall des interaktiven Fernsehens Technologie-, Nutzen-, Publikums- und soziale Faktoren heranzuziehen, wobei zwischen den Faktoren Interdependenzen bestehen [Li03, 347-354]. Die darüber hinaus diskutierten Systemfaktoren werden hier ausgeklammert, da gesetzliche und regulative Rahmenbedingungen im vorliegenden Fall für alle Probanden identisch sind. Zur Operationalisierung kann mit Ausnahme der „Einflüsse der kritischen Masse“ auf bereits bestehende und bewährte Skalen zurückgegriffen werden. Tabelle 1 führt die einzelnen Teilkonstrukte auf und gibt einen Überblick über die Quellen, auf die die Operationalisierung aufbaut.

Faktoren	Teilkonstrukte	Items	Quelle
Technologie-faktoren	Komplexität	3 Items	[Vi04]
	Relativer Vorteil	3 Items	[CB04]
	Beobachtbarkeit	4 Items	[LS03]
	Evaluation	4 Items	[LS03]
	Kompatibilität	3 Items	[Vi04]
	Reichhaltigkeit des Mediums	5 Items	[DK98]
	Flexibilität des Mediums	7 Items	[Li04]
Soziale Faktoren	Soziale Präsenz	13 Items	[Tu02]
	Einfluss von Trendsettern	8 Items	[BHW06]
	Normative Meinungen	3 Items	[Vi04]
	Einflüsse der kritischen Masse	3 Items	-
Nutzen-faktoren	Symbolik des Mediums	4 Items	[NP03]
	Nutzen / Bedürfnisbefriedigung	11 Items	[Li03a]
Publikums-faktoren	Kommunikationsfluss	6 Items	[AK00]
	Innovationsbereitschaft	4 Items	[KG06]
	Innovationsbedürfnis	2 Items	[Li98]
	Risikobereitschaft	1 Items	[Ge98]
	Selbstvertrauen	2 Items	[NP03]
	Nutzungsabsicht	1 Item	[NP03]

Tabelle 1 - Operationalisierung des ICTAM-Modells

Um die Einflüsse der kritischen Masse zu erheben wurde anhand drei Items abgefragt, ob der Proband die Technologie eher nutzen würde, wenn nahezu alle Bekannten (1) oder auch nur engere Bekannte (2) die Technologie nutzen würden oder ob seine Entscheidung hauptsächlich von seiner subjektiven Einschätzung der angebotenen Dienste abhängt (3). Wo nötig wurden bei anderen Items Formulierungen angepasst, um den Bezug zu Charakteristika des interaktiven Fernsehens herzustellen.

### 3.2 Durchführung und Stichprobenrealisierung

Aufgrund der bisher hohen prognostizierten Popularität von iTV-Commerce und der vergleichsweise einfachen Umsetzbarkeit soll der im ersten Schritt zu entwickelnde Oberflächenprototyp eine Shopping-Applikation nachbilden. Die Durchführung der Studie wurde durch die Home Shopping Europe GmbH sowie durch Siemens Networks unterstützt, wodurch bei der Konzeption des Prototyps direkt auf Expertenwissen zurückgegriffen werden konnte. Der fertige Prototyp stellt zunächst ein vorab aufgezeichnetes Programm eines Shoppingsenders auf dem Fernsehgerät dar und erlaubt per Fernbedienung die Aktivierung eines einfachen Auswahlmenüs zum Abrufen von Informationen zum aktuellen Produkt, eines tagesspezifischen Sonderangebots und zur Auslösung von Transaktionen. Zur Erhebung wurden Einzeltermine vereinbart, an denen die Probanden das Design durchlaufen konnten. Die Fragebögen umfassten vier bzw. sieben Seiten inklusive Deckblatt und erläuternden Textteilen. Zur Erläuterung der iTV-Services wurden unterstützend Screenshots von bestehenden Anwendungen aus Großbritannien gezeigt. Die Probanden wurden im Schneeballverfahren über die Studie informiert und aus den Bewerbern anhand der Quotierungsmerkmale Alter und Geschlecht anschließend bewusst ausgewählt [ScHE05, 300-304]. Den Probanden wurden 30€ als Aufwandsentschädigung ausbezahlt, was erfahrungsgemäß die Datenqualität erhöht [JB90].

Die Stichprobe umfasst insgesamt 50 Probanden, wobei jeweils 12 auf die vier Altersgruppen 16-19, 20-29, 30-39 und 40-59 Jahre entfallen. Zwei Probanden wurden zusätzlich eingeladen um mögliche Ausfälle kompensieren zu können. 66% der Probanden haben Abitur oder einen Hochschulabschluss, die Internetnutzungsgewohnheiten entsprechen dem Durchschnitt in Deutschland [OS06, 444]. Innerhalb der Altersgruppen wurden jeweils gleich viele Männer und Frauen befragt. Auch wenn aufgrund der besonderen Versuchsanordnungen das Ziehungsverfahren zu keiner streng repräsentativen Stichprobe führt, wird mit der breiten Fächerung die größtmögliche Generalisierbarkeit angestrebt. Da der fachliche Prognosebeitrag des Modells im vorliegenden Beitrag nicht im Mittelpunkt steht, werden Moderationseffekte und Verfahren zur Strukturanpassung der Stichprobe nicht weiter diskutiert.

### 3.3 Modellbildung, -evaluation und fachliches Ergebnis

Die erhobenen Konstrukte sind nach Cronbach's Alpha mit zwei Ausnahmen reliabel ( $\alpha > 0,75$ ). Die Konstrukte der kritischen Masse und der Beobachtbarkeit wurden aufgrund von  $\alpha$ -Werten  $< 0,5$  aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Da das ICTAM-Modell Interdependenzen zwischen den vier Faktorengruppen postuliert und diese Faktorinterdependenzen in diesem Fall nachvollzogen werden konnten, soll vor der Schätzung des Regressionsmodells eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse) durchgeführt werden, um unabhängige Beschreibungsdimensionen für die sich statistisch überlappenden Konstrukte zu erhalten. Problematisch ist hierbei, dass etwa 1% der Daten fehlende Werte (aufgrund fehlender Probandenangaben) sind. Da mit dem MCAR-Test nach Little („missing completely at random“) das systematische Fehlen von Werten ausgeschlossen wurde ist es zulässig, diese fehlenden Werte nach dem Expectation-

Maximum-Algorithmus für die Faktorenbildung zu ergänzen. So aufbereitet konnten durch eine Hauptkomponentenanalyse mit anschließender Equamaxrotation aus 77 Items bei Erhaltung von 80% der Varianz 16 Faktoren abgegrenzt werden (vgl. Tabelle 2). Die Equamaxrotation minimiert die Anzahl der stark ladenden Variablen je Faktor bei gleichzeitiger Maximierung des Absolutwerts der einzelnen Faktorladungen.

Diese Lösung grenzt für das Fallbeispiel iTV die inhaltlichen Hauptkomponenten der einzelnen Modellbereiche griffig gegeneinander ab und weist drei modellbereichübergreifende Faktoren aus (F\_SUT, F\_AS, F\_UT). Darauf aufbauend kann nun das Regressionsmodell gebildet werden, indem zunächst alle Faktoren in das Modell aufgenommen werden. Iterierend wurden nicht-signifikante Faktoren einzeln eliminiert, bis nur noch signifikante Prädiktoren im Modell verblieben (Signifikanzgrenzwert 10%). Ergebnis ist ein gesamtheitlich signifikantes Modell ( $F=16,168$ , korr.  $R^2=0,712$ ), welches acht Faktoren als Prädiktoren heranzieht. Die Modellparameter sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Faktor	Bezeichnung	B	T	P
F_Use1	Nutzung: Informationsfunktion	0,246	3,209	0,003
F_Use2	Nutzung: Erholung/Entspannung	--	--	--
F_Use3	Nutzung: Abschalten/Versinken	0,171	2,229	0,031
F_Tech1	Technologie: Funktionsumfang	--	--	--
F_Tech2	Technologie: Flexibilität des Mediums	--	--	--
F_Tech3	Technologie: Ausdrucksstärke	--	--	--
F_Tech4	Technologie: Verbesserung TV-Erlebnis	0,356	4,649	0,000
F_Tech5	Technologie: Einfachheit und Kompatibilität	0,396	5,164	0,000
F_Tech6	Technologie: Bequeme Interaktion	--	--	--
F_Soc1	Sozial: Unbeeinflussbare Meinung	0,185	2,418	0,020
F_Soc2	Sozial: ist Meinungsführer	0,463	6,047	0,000
F_Soc3	Sozial: Mediensymbolik	--	--	--
F_Soc4	Sozial: Trendseker	--	--	--
F_SUT	Sozial/Nutzen/Tech.: Kommunikation via und zu iTV	0,139	1,810	0,078
F_AS	Publikum/Sozial: Risikofreudig, ist „early adopter“	--	--	--
F_UT	Nutzen/Tech.: Unterhaltungswert, Lust zur Evaluation	0,343	4,483	0,000

Tabelle 2 - Faktorenlösung und Regressionsmodell (korrigiertes  $R^2=0,712$ )

Auf eine fachliche Interpretation wird an dieser Stelle verzichtet, sie wird im erforderlichen Umfang bei der folgenden Analyse der Problemfelder ergänzt.

#### 4 Empirische Analyse der Problemfelder

Die Evaluation des Validitätsproblems kann anhand von Vergleichen zwischen Experimental- und Kontrollgruppe vorgenommen werden, da hier die Tiefe des Technologieverständnisses variiert wurde. Vergleicht man mit Varianzanalysen die Mittelwerte aller Faktoren aus Tabelle 2, sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen, was eine



systematische Verzerrung ausschließt. Anhand von Levene's Test auf Varianzgleichheit kann die Hypothese auf unterschiedliche Varianzen für keinen Faktor signifikant abgelehnt werden, weshalb auch die stochastische Verzerrung der Messwerte durch die rein verbale Erläuterung auszuschließen ist. Mit diesen beiden Ergebnissen steht fest, dass Hypothese  $H_1$  verworfen werden muss. Die Probanden beurteilen alle relevanten Faktoren nach Mittelwert und Varianz gleich, unabhängig vom vorigen Test einer prototypischen Anwendung.

Um das Theoriebasisproblem zu evaluieren, wird als Referenztheorie mit der UTAUT nach [Ve03] ein elaboriertes Modell herangezogen, das aus der Konsolidierung von acht Ursprungstheorien hervorging. Das ICTAM-Modell umfasst über die UTAUT-Konstrukte hinaus folgende für interaktive Technologien spezifische Konstrukte: Reichhaltigkeit des Mediums, Flexibilität des Mediums, Evaluation, Soziale Präsenz, Mediensymbolik, Kommunikationsfluss, Innovationsbereitschaft und Innovationsbedürfnis. Um zu untersuchen, inwieweit diese Konstrukte unabhängige Informationsquellen darstellen (Hypothese  $H_{2a}$ ) ist zu zeigen, in welchem Umfang generische, in beiden Modellen enthaltene Konstrukte die genannten spezifischen Konstrukte erklären können. Zu diesem Zweck wurde versucht, jedes der acht Konstrukte in einem Regressionsmodell durch die generischen Einflussfaktoren zu erklären. Im ersten Schritt wurden die untersuchten Konstrukte faktorenanalytisch auf wenige Variablen reduziert, so dass mindestens 70% der Varianz erhalten bleiben. Die Erklärungskraft der gebildeten Regressionsmodelle (nicht korrigiertes  $R^2$ ) ist in Tabelle 3 aufgeführt. Wenn ein Konstrukt in mehrere Faktoren zu zerlegen war, wurde je Faktor ein Regressionsmodell angepasst und der Mittelwert der einzelnen  $R^2$ -Angaben gebildet.

Spezifische Konstrukte	Anzahl Faktoren	Reproduzierte Varianz	Varianzerklärung durch generische Konstrukte ( $R^2$ )
Innovationsbereitschaft	2	82,10%	91,10%
Symbolik des Mediums	2	71,47%	88,90%
Innovationsbedürfnis	1	80,60%	87,70%
Reichhaltigkeit des Mediums	2	79,71%	83,00%
Soziale Präsenz	4	75,90%	82,55%
Kommunikationsfluss	3	78,59%	78,53%
Flexibilität des Mediums	2	77,11%	77,65%
Evaluation	2	90,49%	64,35%

Tabelle 3 - Reproduzierbarkeit der technologiespezifischen Konstrukte

Es ist festzustellen, dass alle spezifischen Konstrukte für das Beispiel des interaktiven Fernsehens in vertretbarem Umfang durch allgemeine Konstrukte reproduziert werden. Hypothese  $H_{2a}$  ist damit abzulehnen.

Um zu prüfen, ob ein unspezifischeres Akzeptanzmodell zu einem geringeren Erklärungsbeitrag führt (Hypothese  $H_{2b}$ ), wurde analog der Vorgehensweise in 3.3 eine neue Faktorenlösung und ein neues Regressionsmodell ohne die technologiespezifischen Konstrukte gebildet. Das daraus resultierende Modell erklärt mit einem korrigierten  $R^2$  von 0,698 bereits 98% der Varianz des umfassenderen Modells aus 3.3. Hypothese  $H_{2b}$  ist damit ebenfalls abzulehnen. In welchem Maße hier eine wie in 2.1 beschriebene Modellfehlspezifikation vorliegt ist schwer zu beurteilen, da hierfür in den gebildeten Regressi-

onen aus Tabelle 3 die Richtung der Kausalität untersucht werden müsste. Im für die UTAUT ungünstigsten Fall stellen die exkludierten, technologiespezifischen Faktoren die tatsächlichen Ursachen dar und das Modell enthält lediglich hoch korrelierte Wirkungsindikatoren. Die theoretischen Untermauerungen sowohl bei [Ve03] als auch bei [Li03] sollen exakt diese Problematik ausschließen, was aber in Anbetracht des vorliegenden Befundes für den Fall iTV nicht gelang. Beide Modellvarianten sind hier statistisch ebenbürtig, der Prognosebeitrag ist nahezu identisch. Welche der beiden Erklärungen des Akzeptanzverhaltens die tatsächliche Ursache trifft, kann aus diesem Design heraus nicht geklärt werden.

Um das Stichprobenproblem zu untersuchen wurde auf Basis einer Teilstichprobe, die einer „convenience“- und „early adopter“-Stichprobe entspricht (Alter von 16-29), ein weiteres Regressionsmodell gebildet. Um die Modelle vergleichen zu können, wird die bestehende Faktorlösung verwendet. Das so gewonnene Modell umfasst sieben Prädiktoren (Tabelle 4).

Prädiktor		$\beta$	T	p
F_Tech4	Technologie: Verbesserung TV-Erlebnis	0,632	5,380	0,000
F_Use1	Nutzen: Informationsfunktion	0,423	3,598	0,002
F_Tech2	Technologie: Flexibilität des Mediums	0,372	3,399	0,003
F_SUT	Sozial/Nutzen/Tech.: Kommunikation mit und via iTV	0,340	3,019	0,008
F_Use3	Nutzen: Abschalten/Versinken	0,339	3,002	0,008
F_Tech1	Technologie: Funktionsumfang	0,294	2,701	0,015
F_Soc1	Sozial: Unbeeinflussbare Meinung	0,223	1,956	0,067

Tabelle 4 - Regressionsmodell basierend auf problematischer Stichprobe ( $R^2=0,732$ )

Der Vergleich mit Tabelle 2 zeigt, dass drei zentrale Faktoren des ersten Modells nicht aufgenommen wurden: der Sozialfaktor „Meinungsführerschaft“ ( $\beta=0,463$ ), der Technologiefaktor „Einfachheit und Kompatibilität“ ( $\beta=0,396$ ) und der gemischte Faktor „Unterhaltungswert, Lust zur Evaluation“ ( $\beta=0,343$ ). An deren Stelle treten die Faktoren „Flexibilität des Mediums“ und „Informationsfunktion“, was die dominante Rolle technologischer Leistungsindikatoren in dieser Modellvariante zeigt. Hypothese  $H_{3a}$  findet sich demnach bestätigt, die Modellparameter werden verzerrt. Wendet man dieses Modell nun auf die gesamte Stichprobe an, steigt der mittlere absolute Prognosefehler auf sein 4,8faches (von 0,151 auf 0,711) gegenüber dem Ausgangsmodell. Die Hypothese  $H_{3b}$  kann damit für den Fall des interaktiven Fernsehens ebenfalls nicht abgelehnt werden.

## 5 Zusammenfassung und Fazit

Der vorliegende Beitrag hatte zum Ziel, für den Bereich der Akzeptanzforschung nicht marktreifer IK-Technologien exemplarisch aufzuzeigen, wie stark der verzerrende Einfluss von gegenwärtig diskutierten, methodischen Problemfeldern tatsächlich ist. Es wurden drei typische Problemfelder evaluiert, indem fünf Hypothesen zu deren Auswirkungen entwickelt und anhand einer Studie zur Akzeptanz von interaktivem Fernsehen untersucht wurden. Die vermuteten Validitätseinbußen bei der Arbeit mit Probanden, die

die untersuchte IK-Technologie nicht selbst testen konnten, haben sich nicht eingestellt. Zur Frage nach der Notwendigkeit technologiespezifischer Akzeptanzmodelle konnte am Beispiel gezeigt werden, dass technologiespezifische Konstrukte wie beispielsweise die „soziale Präsenz, die das Medium iTV vermittelt“ die Prognosekraft kaum erhöhen können. Die Arbeit mit „early adopter“- oder Studentenstichproben führt hingegen zu deutlichen Diskrepanzen, sowohl hinsichtlich der Erklärungs- als auch der Prognosekraft des Modells. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass zwei der drei in der einschlägigen Literatur diagnostizierten Mängel bisheriger Akzeptanzstudien zwar plausibel scheinen, aber zumindest im ausgewählten Fallbeispiel kaum Auswirkungen zeigen. Die kritische Ausnahme stellt die Stichprobenszusammensetzung dar.

Neben der Bedeutung für zukünftige Akzeptanzstudien betont der Beitrag für die betriebliche Praxis, dass Studien mit Early-Adoptern höchst problematisch sind, wobei die Verzerrungen statistisch nicht erkennbar sind. Hingegen sind prototypische Demonstrationen vermutlich oft überflüssig. Ebenso ist die erforderliche Spezifität und Raffinesse von Bewertungsmodellen kritisch zu hinterfragen. Das gewählte Untersuchungsdesign ermöglichte eine präzise Effektanalyse, ist aber mit seiner explorativen Ausrichtung nur sehr bedingt generalisierbar. Obwohl die Frage nach dem Geltungsbereich ohne weitere Referenzpunkte kaum zu beantworten ist, scheint deren Untersuchung aufgrund der Relevanz für eine ökonomisch sinnvolle Forschung, aber auch für die Unternehmenspraxis lohnenswert.

## Literaturverzeichnis

- [AK00] Agarwal, R.; Karahanna, E.: Time Flies When You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs About Information Technology Usage. In: MIS Quarterly 24. Jg. (2000) Nr. 4, S. 665-694.
- [BHW06] Batinic, B.; Haupt, C.; Wieselhuber, J.: Konstruktvalidierung und Normierung des Fragebogens zur Erfassung von Trendsetting (TDS). In: Diagnostica 52. Jg. (2006) Nr. 2, S. 60-72.
- [CS69] Campbell, D. T.; Stanley, J. C.: Experimental and quasi-experimental designs for research. 5. Auflage, Rand McNally, Chicago 1969.
- [CB04] Carter, L.; Belanger, F.: The Influence of Perceived Characteristics of Innovating on e-Government Adoption. In: Electronic Journal of e-Government 2. Jg. (2004) Nr. 1, S. 1-20.
- [CI99] Clement, M.: Interaktives Fernsehen – Analyse und Prognose seiner Nutzung. DUV-Verlag, Wiesbaden 1999.
- [Co05] Colwell, T.: Interaktives TV: Als Ergänzung zum traditionellen Fernsehen akzeptiert. In: Media Perspektiven 8. Jg. (2005) Nr. 3, S. 125-133.
- [DK98] Dennis, A. R.; Kinney, S. T.: Testing Media Richness Theory in the New Media: The Effects of Cues, Feedback, and Task Equivocality. In: Information Systems Research 9. Jg. (1998) Nr. 3, S. 256-274.
- [Ge98] Geppert, D.: Interaktives Fernsehen als Promotor des Home-Shopping. Die Akzeptanz der Verbraucher als Engpaß der Diffusion; ein empirischer Beitrag zur Innovationsforschung, Dresden 1998.
- [JB90] James, J. M.; Bolstein, R.: The Effect of Monetary Incentives and Follow-Up Mailings on the Response Rate and Response Quality in Mail Surveys. In: Public Opinion Quarterly 54. Jg. (1990) Nr. 3, S. 346-361.

- [JRL06] Jeyaraj, A.; Rottman, J. W.; Lacity, M. C.: A Review of the Predictors, Linkages, and Biases in IT Innovation Adoption Research. In: *Journal of Information Technology* 18. Jg. (2006) Nr. 21, S. 1-23.
- [KPW06] Karnowski, V.; von Pape, T.; Wirth, W.: Zur Diffusion Neuer Medien. Kritische Bestandsaufnahme aktueller Ansätze und Überlegungen zu einer integrativen Diffusions- und Aneignungstheorie Neuer Medien. In: *Medien- und Kommunikationswissenschaft* 54. Jg. (2006) Nr. 1, S. 56-74.
- [KG06] Königstorfer, J.; Gröppel-Klein, A.: Akzeptanz eines mobilen Parkservices in unterschiedlichen Nutzungsumfeldern – eine empirische Untersuchung in Frankfurt (Oder) und Bregenz, *Arbeitsberichte Mobile Internet Business* Nr. 2 der Europa-Universität Viadrina, Frankfurt (Oder) 2006.
- [LS03] Limthongchai, P.; Speece, M. W.: The Effect of Perceived Characteristics of Innovation on E-Commerce Adoption by SMEs in Thailand. In: (Jayachandran, C.; Himangshu, P. Hrsg.): *Proceedings of the Seventh International Conference on Global Business and Economic Development*, Bangkok 2003; S. 1573-1585.
- [Li98] Lin, C. A.: Exploring Personal Computer Adoption Dynamics. In: *Journal of Broadcasting & Electronic Media* 42. Jg. (1998) Nr. 1, S. 95-112.
- [Li03] Lin, C. A.: An Interactive Communication Technology Adoption Model. In: *Communication Theory* 13. Jg. (2003) Nr. 4, S. 345-365.
- [Li04] Lin, C. A.: Webcasting Adoption: Technology Fluidity, User Innovativeness, and Media Substitution. In: *Journal of Broadcasting & Electronic Media* 48. Jg. (2004) Nr. 3, S. 446-465.
- [Li03a] Livaditi, J.; Vassilopoulou, K.; Lougos, C.; Chorianopoulou, K.: Needs and Gratifications for Interactive TV Applications: Implications for Designers. In: *Proceedings of 36th Hawaii International Conference on System Sciences*, Big Island, Hawaii, USA 2003.
- [NP03] Nysveen, P.; Pederson, H.: Using the theory of planned behavior to explain teenagers' adoption of text messaging services, Working Paper of the Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen 2003.
- [OS06] Oehmichen, E.; Schröter, C.: Internet im Medienalltag: Verzögerte Aneignung des Angebots. In: *Media Perspektiven* 9. Jg. (2006) Nr. 8, S. 441-449.
- [Qu06] Quiring, O.: Methodische Aspekte der Akzeptanzforschung bei interaktiven Medientechnologien, *Münchener Beiträge zur Kommunikationswissenschaft* Nr. 6., München 2006.
- [ScHE05] Schnell, R.; Hill, P. B.; Esser, E.: *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 7. Auflage, Oldenbourg, München u. a. 2005.
- [SH06] Schumann, M.; Hess, T.: *Grundfragen der Medienwirtschaft : eine betriebswirtschaftliche Einführung*. 3. Auflage, Springer-Verl., Berlin u.a. 2006.
- [St01] Stipp, H.: Der Konsument und die Zukunft des interaktiven Fernsehens. In: *Media Perspektiven* 4. Jg. (2001) Nr. 7, S. 369-377.
- [SS02] Strauß, R. E.; Schoder, D.: *Breitbandig zum interaktiven Endkonsumenten*, Frankfurt/Koblenz 2002.
- [Tu02] Tu, C.-H.: The measurement of social presence in an online learning environment. In: *International Journal on E-Learning* 1. Jg. (2002) Nr. 2, S. 34-45.
- [Ve03] Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D.: User Acceptance of Information Technology: toward a Unified View. In: *MIS Quarterly* 27. Jg. (2003) Nr. 3, S. 425-478.
- [Vi04] Vijayarathy, L. R.: Predicting consumer intentions to use on-line shopping: the case for an augmented technology acceptance model. In: *Information & Management* 41. Jg. (2004) Nr. 6, S. 747-762.