

# e<sup>4</sup> – Ein neuer Ansatz zur Messung der Qualität interaktiver Produkte für den Arbeitskontext

Stefanie Harbich, Marc Hassenzahl, Klaus Kinzel

Siemens AG, A&D MC RD; Universität Koblenz-Landau, Wirtschaftspsychologie und Mensch-Technik-Interaktion

## **Zusammenfassung**

e<sup>4</sup> ist ein erweitertes Qualitätsmodell für interaktive Produkte, das speziell auf die Anforderungen im Arbeitskontext eingeht. Es berücksichtigt dabei nicht nur effektive und effiziente Zielerreichung – wie das bereits gängige Modelle tun – sondern auch die *Zielbildung*. Nur selten sind die Arbeitsziele konkret vorgegeben. Meist müssen sie erst gebildet werden. Damit erweitert sich der Anspruch an ein interaktives Produkt neben dem „Erledigen“ von Aufgaben um eine Reihe neuer Dimensionen, die wir „Engagieren“, „Entdecken“ und „Erfinden“ nennen. Die vorliegende Arbeit erläutert das Modell und stellt einen Fragebogen vor, der erhebt, inwiefern ein Produkt diesen Ansprüchen gerecht wird.

## 1 Einleitung

Ein viel diskutierter Aspekt bei der Nutzung interaktiver Produkte ist das Erleben der Nutzer (user experience) und damit verbundene positive Emotionen, wie Spaß, Freude oder Stolz. Dabei gibt es eine Reihe unterschiedlicher Ansätze (siehe Hassenzahl & Tractinsky 2006, für einen Überblick). Eine wichtige Rolle spielen sogenannte nicht-instrumentelle bzw. hedonische Qualitäten, wie zum Beispiel Stimulation und das Kommunizieren von Identität (Hassenzahl 2003; Hassenzahl 2005), Schönheit (Tractinsky & Zmiri 2006) oder Symbolische Qualitäten (Mahlke 2006). Nicht-instrumentelle bzw. hedonische Qualitäten sind per Definition nicht mit Zielen und Aufgaben verbunden. Ihr Einfluss auf die Aufgabenerledigung ist im besten Falle ein indirekter, wie ihn beispielsweise (Norman 2004) für Schönheit postuliert hat: "Schöne Dinge funktionieren besser". Er schlägt einen Mechanismus vor, bei dem Schönheit positive Emotionen weckt, die wiederum die kognitive Verarbeitung und damit auch das Problemlösen verändern. Trotz dieser potentiell positiven Wirkung nicht-instrumenteller Qualitäten auf die Zielerreichung, hat eine Kritik an bestehenden Ansätzen ihre Berechtigung, nämlich die, dass eher auf intrinsisch – also um ihrer selbst willen – ge-

nutzte interaktive Produkte, wie beispielsweise Computerspiele (Draper 1999; Heckhausen 1978; Malone 1982), eingegangen wird. Im Arbeitskontext steht eben das Erreichen bestimmter, oft extern vorgegebener Aufgabenziele im Vordergrund (vgl. Hacker 1986; Paul 1995; Rubinstein 1984). Oder anders ausgedrückt: In diesen Kontexten spielen allein instrumentelle Qualitäten eine Rolle.

Der vorliegende Beitrag stellt ein erweitertes Qualitätsmodell für den Arbeitskontext vor, das die Unterscheidung in instrumentell und nicht-instrumentell nicht macht und sich auf Arbeitsaufgaben und Ziele konzentriert. Anders aber als gängige Modelle, wie das der ISO 9241 (Internationale Organisation für Normung 1998), steht dabei nicht allein der Beitrag eines interaktiven Produktes zur Erreichung eines Ziels im Vordergrund. Es beschäftigt sich auch mit der Zielbildung selbst. Zunächst stellen wir das Modell vor. Um es auch im Rahmen der benutzerzentrierten Produktentwicklung (Internationale Organisation für Normung 1999) angemessen berücksichtigen zu können, haben wir einen Fragebogen zur Messung der vorgeschlagenen Konstrukte entwickelt, der im zweiten Teil präsentiert wird.

## 2 e<sup>4</sup>: Erledigen, Engagieren, Entdecken, Erfinden

Im Rahmen der Bearbeitung von Aufgaben gehen Benutzer nach einem Plan vor, das heißt, sie haben eine Vorstellung davon, wie ein gewünschtes Ziel bzw. Ergebnis erreicht werden kann (Miller et al. 1973). Das Sicherstellen der Ausführbarkeit dieser meist hierarchischen Pläne (Hacker 1986) ist das primäre Ziel von Software-Ergonomie bzw. Usability Engineering (Internationale Organisation für Normung 1998).

Relativ unbeachtet blieb bisher die Arbeitszielbildung selbst (zur Zielbildung siehe z.B. Hacker 1986). Denn im Arbeitsalltag steht das konkrete Arbeitsziel selten von vornherein fest, bzw. wird selten auf einer werkzeugbezogenen Ebene vorgegeben. (Hacker 1986) nennt als Beispiel die Schaltwarte eines Kraftwerks, in der die globale Vornahme, „wirtschaftlich zu fahren“, selbsttätig in Einzelziele zerlegt werden muss. Benutzer sollten also nicht nur unterstützt werden, ein bestimmtes Arbeitsziel zu erreichen, indem ein vorgegebener Arbeitsplan möglichst hindernisfrei verfolgt werden kann. Sie sollten auch dabei unterstützt werden, neue Arbeitsziele zu bilden, zu modifizieren und engagiert zu verfolgen.

Dies bildet die Grundlage des e<sup>4</sup>-Modells. Es umfasst die vier Aspekte: Erledigen, Engagieren, Entdecken, Erfinden (siehe auch Tabelle 1).

*Erledigen: Arbeitsziele erreichen.* Interaktive Produkte sollten alle Funktionalitäten bereithalten, die Benutzer benötigen, um ihre Aufgaben zu erledigen und Arbeitspläne zu verfolgen (d.h. Nützlichkeit). Außerdem sollten sie benutzbar sein (z.B. Norman 1988), sodass Benutzer ihre Arbeitsziele effektiv, effizient und zufrieden stellend erreichen können. Dies entspricht der Gebrauchstauglichkeit, wie sie im Rahmen der Software-Ergonomie schon lange diskutiert wird (Internationale Organisation für Normung 1998).

*Engagieren: Arbeitsplan engagiert verfolgen.* Um ihr Arbeitsziel zu erreichen, müssen Benutzer konzentriert und ausdauernd ihren Arbeitsplan verfolgen. Dies kann durch intrinsische

Motivation unterstützt werden (Ryan & Deci 2000), die sich positiv auf Ausdauer, Leistung, Arbeitszufriedenheit und Wohlbefinden auswirkt (Brandtzæg et al. 2003; Davis et al. 1992; Gagné & Deci 2005). Intrinsische Motivation kann durch die Befriedigung nicht-instrumenteller Bedürfnisse gefördert werden (Ryan & Deci 2000). So könnte die Befriedigung des Bedürfnisses nach Stimulation (Hassenzahl 2003) indirekt dazu beitragen, den Arbeitsplan wirklich zu implementieren (Kohler et al., im Druck).

Aspekt	Erwünschtes Verhalten	z.B. Antriebstechnik	z.B. Computertomograph
Erledigen	<i>Arbeitsziele erreichen</i> Benutzer erreichen ein vorgegebenes Ziel mit angemessenem Aufwand	Benutzer können ihre Maschinen rechtzeitig in Betrieb nehmen	Benutzer können Untersuchungen in festgelegter Zeit durchführen
Engagieren	<i>Arbeitsplan engagiert verfolgen</i> Benutzer stecken mehr Aufwand in Ziele, die sie sonst eher vermeiden würden und erforschen z.B. das interaktive Produkt während der Mittagspause	Benutzer konzentrieren sich ohne aufzugeben auf eine komplizierte Fehlerdiagnose, bis der Fehler gefunden ist	Benutzer sind eher bereit, eine kurzfristig eingeplante Untersuchung kurz vor Feierabend durchzuführen
Entdecken	<i>Arbeitsplan modifizieren</i> Benutzer passen Arbeitspläne so an, dass sie immer bessere Ergebnisse erzielen können, indem sie den immer größer werdenden Vorrat an ihnen geläufigen Funktionen verwenden	Die Produktionszeit pro Stück verringert sich, da die Benutzer neue Wege finden, ihre Maschine zu programmieren	Benutzer ändern die Untersuchungsart aufgrund neuer Funktionen, die sie gerade entdeckt haben
Erfinden	<i>neues Arbeitsziel bilden</i> Benutzer entwerfen neue Benutzungsszenarien für ein bestimmtes interaktives Produkt	Benutzer erfinden neue Herstellungsmethoden	Benutzer denken sich neue Untersuchungsformen aus

Tabelle 1: Überblick über das e<sup>4</sup>-Modell und erklärende Beispiele

*Entdecken: Arbeitsplan modifizieren.* Eine weitere Anforderung an interaktive Produkte ist es, die Benutzer dabei zu unterstützen, ihren Arbeitsplan oder/und ihr Arbeitsziel zu modifizieren. Durch das Entdecken neuer Wege und Funktionen des interaktiven Produkts können sich Arbeitspläne und sogar die Arbeitsziele selbst (Carroll et al. 1991) ändern. Durch die

angebotenen Funktionen kann zum Beispiel ein anspruchsvolleres Arbeitsziel angestrebt werden.

*Erfinden: neues Arbeitsziel bilden.* Zuletzt kann ein interaktives Produkt die Benutzer dazu bringen, ganz neue Arbeitsziele zu bilden. Das können z.B. völlig neuartige Anwendungen sein, die selbst von den Softwareentwicklern so nicht vorgesehen waren. Dazu muss das Produkt so gestaltet sein, dass es die Benutzer ermutigt, auch neues auszuprobieren (vgl. Erschließungsplanung in Oesterreich 1981).

e<sup>4</sup> formuliert Ansprüche an ein interaktives Produkt, die über die übliche Unterstützung bei der Zielerreichung hinausgehen. An einem konkreten Beispiel könnte das so aussehen:

"Herr Meier hat vor drei Monaten ein neues Tabellenkalkulationsprogramm bekommen. Seine letzte Kostenkalkulation konnte er damit viel schneller als mit dem alten Programm erstellen (*erledigen*). Er benutzt das Programm auch sehr gerne und feilt deshalb noch an der fertigen Kalkulation, damit sie übersichtlicher und komfortabler dargestellt wird (*engagieren*). Dazu verwendet er viele Funktionen des Programmes, die das alte zwar auch hatte, die er jedoch nie entdeckt hatte (*entdecken*). Er kennt sein Programm so gut, dass er sogar ein paar Funktionen zweckentfremdet und sich eine Art Formular baut, mit dem er beim nächsten Mal seine Kalkulation innerhalb weniger Minuten abschließen kann (*erfinden*). "

### 3 e<sup>4</sup>-Fragebogen

Zu dem vorgestellten e<sup>4</sup>-Modell entwickeln wir einen Fragebogen, der erfassen soll, inwiefern ein Produkt entsprechende Verhaltensweisen anregt. Dies unterscheidet ihn von eher produktnahen Fragebögen (wie bspw. der AttrakDiff, Hassenzahl et al. 2003). Anders als gängige Fragebögen zur Software-Ergonomie (z.B. IsoMetrics, Gediga, et al. 1999; ISO-NORM, Prümper 1999) konzentriert er sich nicht alleine auf die effiziente und effektive Planausführung, sondern geht auch auf die Zielbildung ein.

#### 3.1 Itemgenerierung

In zwei Workshops wurden Items für die erste Phase der Itemanalyse und -selektion generiert. An einem dreieinhalbstündigen Workshop nahmen sieben Usability-Spezialisten teil, an dem anderen zweieinhalbstündigen Workshop sechs Diplom-Psychologen. In beiden wurde zunächst das Modell des e<sup>4</sup> erklärt und zum Verständnis diskutiert. Danach wurde jeder Teilnehmer gebeten, Items für jeden der vier Aspekte zu generieren. Diese wurden gemeinsam besprochen. Im Anschluss an die Workshops wurden die Items in ein einheitliches Format gebracht, redundante und unpassende Fragen aussortiert und einer Kommunikationswirtin zur Durchsicht auf Verständlichkeit, Grammatik und Akzeptanz gegeben.

## 3.2 Erste Stichprobe

Die verbliebenen 47 Items wurden in zufälliger Reihenfolge als Online-Fragebogen über das Internet zur Verfügung gestellt und sollten auf einer siebenstufigen Likert-Skala, mit den Ankern „trifft gar nicht zu“ und „trifft völlig zu“, beantwortet werden. Der Link zu dem Fragebogen wurde per E-Mail mit der Bitte um Weiterleitung und auf Handzetteln verteilt. Als Anreiz wurden drei Buchgutscheine verlost. Die Studienteilnehmer wurden gebeten, sich ein interaktives Produkt auszusuchen, mit dem sie seit mindestens einem Monat und regelmäßig mindestens drei Stunden pro Woche arbeiteten. Auf diese Weise sollten möglichst viele unterschiedliche Produkte bewertet werden, um den e<sup>4</sup> generell anwendbar zu machen. Es wurde besonders betont, dass es sich hierbei um Produkte handeln sollte, die während der Arbeit, und nicht zuhause oder in der Freizeit, verwendet werden. Zusätzlich sollten Angaben zur Person und zur Erfahrung mit Computern im Allgemeinen und mit dem auszuwählenden Produkt gemacht werden.

Von 366 Teilnehmern füllten 255 den Fragebogen vollständig aus (Rücklaufquote: 70%). Einundzwanzig Fragebögen konnten nicht ausgewertet werden, weil sie nicht richtig ausgefüllt wurden oder weil das angegebene Produkt seltener als drei Stunden pro Woche genutzt wurde. Es verblieben 234 auswertbare Fragebögen. Insgesamt wurden 115 verschiedene Produkte bzw. Produktversionen bewertet. Einundsiebzig Prozent der Studienteilnehmer waren männlich, 26% weiblich, 3% machten zu ihrem Geschlecht keine Angaben. Die Teilnehmer waren im Durchschnitt 34 Jahre alt (Standardabweichung = 8,9, Minimum 19, Maximum 62).

Nach der Itemanalyse wurden sieben Items, deren Schiefe den Wert von  $|1,0|$  über- bzw. unterschritten, ausgeschlossen. Über die verbliebenen 40 Items wurde eine Varimax-rotierte Hauptkomponentenanalyse gerechnet. Nach dem Scree-Test waren fünf Komponenten bedeutsam. Deshalb wurden in einem zweiten Schritt alle Items ausgeschlossen, die nicht auf die fünf Faktoren mit den höchsten Eigenwerten maximal luden und nochmals eine diesmal auf fünf Faktoren begrenzte Faktorenanalyse gerechnet. Vier Faktoren ließen sich eindeutig einem der vier Qualitätsaspekte zuordnen. Der fünfte Faktor mit vier Items ist inhaltlich dem Funktionsumfang zuzuordnen (z.B. „Ich glaube, dass ich nur einen kleinen Bruchteil dessen, was die Software bietet, verwende.“). Drei dieser vier Items luden auf keinem anderen Faktor hoch und wurden deshalb aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Nach einer weiteren Faktorenanalyse mit einer Begrenzung auf vier Faktoren blieb die vorherige Faktorenlösung stabil. Der Faktor „Engagieren“ wies allerdings eine insgesamt geringe interne Konsistenz auf (Cronbach's  $\alpha = .65$ ). Die Items des Faktors „Entdecken“ waren sich zudem im Wortlaut sehr ähnlich und deckten inhaltlich nicht das ganze „Entdecken“-Konstrukt ab. Es war daher nötig, bei einigen Items bewusst eine unbeabsichtigte Zielorientierung (z.B. „Ich arbeite gern mit dieser Software.“) zu entfernen, die höhere Ladungen auf den Faktor „Erledigen“ bewirkten und zusätzliche Items zu generieren, um die Itemzahl pro Faktor zu erhöhen. Die verbliebenen 37 Items wurden zusammen mit einer Kommunikationswirtin in zwei dreistündigen Sitzungen überarbeitet. Neun Items wurden dabei nur leicht verändert (z.B. „Manchmal verwende ich die Software auf ungewöhnliche Weise, um mein Ziel zu erreichen.“ wurde zu „Gelegentlich verwende ich die Software auf ungewöhnliche Weise, um mein Ziel zu

erreichen.“), vier Items wurden umformuliert (z.B. „Je länger ich mit der Software arbeite, desto mehr verschiedene Arbeitsaufgaben erledige ich mit ihr.“ wurde zu „Ich merke, dass ich die Software für immer mehr Arbeitsaufgaben einsetzen kann.“) und sieben Items wurden neu formuliert (z.B. „Durch die Software kann ich die Qualität meiner Arbeit ohne Mehraufwand steigern.“).

### 3.3 Zweite Stichprobe und Ergebnisse

Der resultierende überarbeitete Fragebogen mit 44 Items wurde ebenso wie die erste Untersuchung online gestellt. Auch die Teilnehmerrekrutierung erfolgte auf die gleiche Weise. An der zweiten Untersuchung nahmen 130 Personen teil, von denen 96 den Fragebogen vollständig ausfüllten (Rücklaufquote: 74%). Sechs Fragebögen konnten nicht ausgewertet werden, weil das angegebene Produkt seltener als drei Stunden pro Woche verwendet wurde. Es wurden 54 verschiedene Produkte bzw. Produktversionen bewertet. Neunundsechzig Prozent der Studienteilnehmer waren männlich, 31 % weiblich. Die Teilnehmer waren im Durchschnitt 34 Jahre alt (Standardabweichung = 9,6, Minimum 18, Maximum 56).

Nach einer Itemanalyse wurden drei Items ausgeschlossen, da ihre Schiefe den Wert von  $|1,0|$  über- bzw. unterschritt. Über die restlichen Items wurde eine Varimax-rotierte Hauptkomponentenanalyse mit vier Faktoren gerechnet. Hier ergaben sich ähnliche Faktoren wie in der ersten Untersuchung. Es wurden sukzessive die Items nach ihrer Kommunalität ausgeschlossen, die jeweils inhaltlich nicht zum jeweiligen Faktor passten. Es resultierte eine Faktorenlösung mit 27 Items. Je Faktor wurden mindestens vier inhaltlich passende Items ausgewählt und dann mit einer weiteren Faktorenanalyse sichergestellt, dass sich die gleiche Faktorenlösung ergab. Durch diese Lösung werden 65% der Varianz in der Konstruktionsstichprobe erklärt. Die Eigenwerte und erklärte Varianz für die einzelnen Skalen lassen sich an Tabelle 2 ablesen.

Tabelle 3 zeigt die internen Konsistenzen sowie die Interskalenkorrelationen. Die internen Konsistenzen sind für alle Skalen gut. Es zeigte sich, dass die Skalen nicht völlig unabhängig voneinander sind. Besonders die Skala „Engagieren“ korreliert mit den anderen Skalen. Die Motivation, mit einem interaktiven Produkt zu arbeiten, hängt offenbar zusammen mit dem Maß, in dem der Anwender unterstützt wird, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, die Qualität dieser Aufgabe zu verbessern und ihn auch bei zukünftigen Aufgaben zu unterstützen. Dabei ist die Richtung des Zusammenhangs unklar. Die eher niedrige Korrelation von „Erledigen“ mit den anderen Skalen unterstützt außerdem die Annahme, dass sich Aspekte, die bei der Zielerreichung helfen, von solchen Aspekten, die die Arbeitszielbildung betreffen, unterscheiden.

Da sich der Fragebogen letztendlich auf Produkte bezieht, wurden die Daten auch nach den 54 Produkten bzw. Produktversionen ausgewertet, indem alle Teilnehmer, die dasselbe Produkt beurteilten, zusammengefasst wurden. Es wurde mit den 18 Items eine auf vier Faktoren begrenzte Varimax-rotierte Faktorenanalyse gerechnet. Aus dieser Produktsicht ergab sich die gleiche Lösung wie aus der Teilnehmersicht. Die erklärte Varianz betrug insgesamt 71%. Die internen Konsistenzen, die erklärte Varianz für die einzelnen Skalen und die Interskalenkorrelationen können in Tabelle 3 (untere Hälfte) abgelesen werden.

	Erfin- den	Erle- digen	Enga- gieren	Entde- cken
Ich habe die Software schon mal für andere Zwecke als gewöhnlich "missbraucht".	0,850			
Mit der Software erledige ich ab und zu Aufgaben, für die sie eigentlich nicht gedacht ist.	0,804			
Gelegentlich verwende ich die Software auf ungewöhnliche Weise, um mein Ziel zu erreichen.	0,801			
Ich verwende die Software auch mal für Aufgabenstellungen, die vermutlich nicht typisch für diese Software sind.	0,773			
Ich glaube, ich nutze die Software manchmal anders als andere.	0,618			
Die Software reagiert manchmal anders als beabsichtigt.		0,804		
Ich muss manchmal lange nach Funktionen suchen, die ich für meine Arbeit benötige.		0,800		
Wenn ich Aufgaben mit der Software bearbeite, brauche ich häufig mehr Zeit als geplant.		0,757		
Manchmal wundere ich mich über die Reaktionen der Software auf meine Eingaben.		0,746		
Die Arbeit mit dieser Software ist manchmal umständlich.		0,698		
Ich vergesse schon mal die Zeit, wenn ich mit der Software arbeite.			0,801	
Die Software erlaubt mir, auch kreativ an meine Aufgaben heranzugehen.			0,728	
Wenn ich mal etwas freie Zeit habe, „spiele“ ich mit der Software einfach so herum.			0,677	
Auch wenn meine eigentliche Aufgabe schon zufrieden stellend erledigt ist, versuche ich manchmal, sie mit Hilfe der Software noch besser zu machen.			0,515	
Durch die Software kann ich die Qualität meiner Arbeit ohne Mehraufwand steigern.				0,811
Die Software hilft mir, meine Arbeitsaufgabe ohne Mehraufwand besser als erwartet zu erledigen.				0,735
Mit der Software kann ich manchmal meine angestrebten Ziele sogar ohne Mehraufwand übertreffen.				0,723
Ich glaube, dass die Software noch viele Funktionen besitzt, die ich einmal brauchen kann.			0,414	0,602
Eigenwert	3,39	3,37	2,53	2,40
% erklärte Varianz	18,8	18,7	14,1	13,4

Tabelle 2: Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation der Items aus der zweiten Untersuchung; Ladungen < ,400 sind nicht dargestellt

Die weitere Skalenanalyse mit Produkt-Daten (siehe Tabelle 4) zeigt Skalenmittelwerte, die sich um die Mitte der siebenstufigen Likert-Skala bewegen. Die Standardabweichungen haben gute, mittlere Werte und auch die Schiefe der Skalen deutet nicht auf Unregelmäßigkeiten hin. Besonders der Gesamtwert, ermittelt aus den zum Teil umgepolten Mittelwerten aller Items, weist einen Mittelwert von annähernd 4 und eine Normalverteilung auf. Natürlich eignen sich die Ergebnisse der Konstruktionsstichprobe nicht für eine Normierung, sie deuten aber auf eine gute Aussagekraft des Fragebogens hin.

	Skala	Reliabilität ( $\alpha$ )	Erklärte Varianz	Interskalenkorrelation		
				Erledigen	Engagieren	Entdecken
Teilnehmer	Erledigen	.84	18,7%			
	Engagieren	.74	14,1%	.22*		
	Entdecken	.78	13,4%	.35**	.50**	
	Erfinden	.86	18,8%	.00	.42**	.25*
Produkte	Erledigen	.88	21,5%			
	Engagieren	.80	16,8%	.31*		
	Entdecken	.85	15,0%	.39**	.55**	
	Erfinden	.86	17,9%	.07	.50**	.44**

Tabelle 3: Interne Konsistenzen und erklärte Varianz der einzelnen Skalen und Interskalenkorrelationen; \*:  $p < .05$ ; \*\*:  $p < .01$

	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe
Erledigen	4,36	1,49	-,31
Engagieren	3,91	1,51	,16
Entdecken	4,58	1,38	,64
Erfinden	3,45	1,51	,31
$e^4$ gesamt	4,05	1,06	-,09

Tabelle 4: Deskriptive Statistiken für die einzelnen Skalen und den  $e^4$ -Gesamtwert (Mittelwert aus allen Items); Hohe Skalenwerte bedeuten eine positive Bewertung

## 4 Schluss

Das  $e^4$ -Modell erweitert den klassischen software-ergonomischen Ansatz, der sich auf Zielerreichung konzentriert, um bisher eher vernachlässigte Aspekte, wie Ziel- und Planbildung oder Persistenz bei der Ausführung von Aufgaben. Es geht dabei davon aus, dass interaktive Produkte so gestaltet werden können, dass auch diese Aspekte unterstützt werden. Der Ansatz unterscheidet sich von gängigen, neueren Ansätzen, die oft instrumentelle und nicht-instrumentelle Aspekte voneinander trennen, durch den klaren Fokus auf den Arbeitskontext.

Der erste Entwurf eines Fragebogens, der über die Verhaltensweisen von Benutzern in Bezug auf ein Produkt auf dessen Qualität schließen soll, ist vielversprechend. Die vorliegenden Daten legen nahe, dass gute Reliabilitäten und auch eine akzeptable Differenzierung zwischen den einzelnen Konstrukten zu erwarten ist. Weitere Studien zur Reliabilität und Validität sind geplant.

**Literaturverzeichnis**

- Brandtzæg, P. B., Følstad, A., Heim, J. (2003): Enjoyment: Lessons from Karasak. In: Blythe, M. A., Overbeeke, K., Monk, A. F., Wright, P. C. (Hrsg.): *Funology: From Usability to Enjoyment*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. S. 55-65.
- Carroll, J. M., Kellogg, W. A., Rosson, M. B. (1991): The Task-Artifact Cycle. In: Carroll, J. M. (Hrsg.), *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*: Cambridge University Press. S. 74-102.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., Warshaw, P. R. (1992): Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. In: *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 22, Nr. 14, S. 1111-1132.
- Draper, S. W. (1999): Analysing fun as a candidate software requirement. In: *Personal Technology*, Vol. 3, Nr. 1, S. 1-6.
- Gagné, M., Deci, E. L. (2005): Self-determination theory and work motivation. In: *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 26, S. 331-362.
- Gediga, G., Hamborg, K.-C., Dütsch, I. (1999): The IsoMetrics usability inventory: an operationalization of ISO 9241-10 supporting summative and formative evaluation of software systems. In: *Behaviour & Information Technology*, Vol. 18, S. 151-164.
- Hacker, W. (1986): *Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern; Stuttgart; Toronto: Huber.
- Hassenzahl, M. (2003): The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. In: Blythe, M. A., Overbeeke, K., Monk, A. F., Wright, P. C. (Hrsg.): *Funology: From Usability to Enjoyment*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. S. 31-42.
- Hassenzahl, M. (2005): Interaktive Produkte wahrnehmen, erleben, bewerten und gestalten. In: Eibl, M., Reiterer, H., Stephan, P. F., Thissen, F. (Hrsg.): *Knowledge Media Design - Theorie, Methodik, Praxis*. München: Oldenbourg. S.
- Hassenzahl, M., Tractinsky, N. (2006): User Experience - a research agenda. In: *Behaviour & Information Technology*, Vol. 25, Nr. 2, S. 91-97.
- Heckhausen, H. (1978): Entwurf einer Psychologie des Spielens. In: Flitner, A. (Hrsg.), *Das Kinderspiel*. München: Piper. S. 138-155.
- Internationale Organisation für Normung (1998). ISO 9241 - Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit - Leitsätze. Brüssel: CEN.
- Internationale Organisation für Normung (1999). ISO 13407: Human-centred design processes for interactive systems.
- Kohler, K., Niebuhr, S., Hassenzahl, M. (im Druck): Stay on the ball! An interaction pattern approach to the engineering of motivation. *Interact 07*, September, Rio de Janeiro, Brasilien.
- Mahlke, S. (2006): Aesthetic and Symbolic Qualities as Antecedents of Overall Judgements of Interactive Products. In: Bryan-Kinns, N., Blandford, A., Curzon, P., Nigay, L. (Hrsg.): *People and Computers XX - Engage*. London: Springer. S. 57-64.

- Malone, T. W. (1982): Heuristics for Designing Enjoyable User Interfaces: Lessons from Computer Games. In: Thomas, J. C., Schneider, M. L. (Hrsg.): Human Factors in Computer Systems. Norwood, NJ: Ablex. S. 1-12.
- Miller, G. A., Galanter, E., Pribram, K. H. (1973): Strategien des Handelns. Pläne und Strukturen des Verhaltens. Stuttgart: Klett-Kotta.
- Norman, D. A. (1988): The design of everyday things. New York: Basic Books.
- Norman, D. A. (2004): Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books.
- Oesterreich, R. (1981): Handlungsregulation und Kontrolle. München; Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.
- Paul, H. (1995): Exploratives Agieren. Ein Beitrag zur ergonomischen Gestaltung interaktiver Systeme. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang.
- Prümper, J. (1999): Test IT: ISONORM 9241/10. In: Bullinger, H.-J., Ziegler, J. (Hrsg.): Human-Computer-Interaction - Communication, Cooperation, and Application Design. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. S. 1028-1032.
- Rubinstein, S. L. (1984): Grundlagen der Allgemeinen Psychologie (10. Auflage). Berlin: Volk und Wissen.
- Ryan, R. M., Deci, E. L. (2000): Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. In: American Psychologist, Vol. 55, Nr. 1, S. 68-78.
- Tractinsky, N., Zmiri, D. (2006): Exploring Attributes of Skins as Potential Antecedents of Emotion in HCI. In: Fishwick, P. (Hrsg.), Aesthetic Computing. Cambridge, MA: MIT Press. S. 405-421.

#### **Autoren**

Dipl.-Psych. Stefanie Harbich, Siemens AG, A&D MC RD, stefanie.harbich@siemens.com

Jun.-Prof. Dr. Marc Hassenzahl, Wirtschaftspsychologie und Mensch-Technik-Interaktion, Universität Koblenz-Landau, hassenzahl@uni-landau.de

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Kinzel, Siemens AG, A&D MC RD, klaus.kinzel@siemens.com