

Qualität von Usability-Tests aus pragmatisch-praktischer Sicht

Tim Bosenick

SirValUse Consulting GmbH
Schlossstraße 8g
D-22041 Hamburg
bosnick@sirvaluse.de
<http://www.sirvaluse.de>

Steffen Kehr

OTTO (GmbH & Co. KG)
Neue Medien / E-Commerce
Wandsbeker Str. 3-7
D-22172 Hamburg
kehr@otto.de
<http://www.otto.de>

Olde Lorenzen-Schmidt

comdirect bank AG
Marketing / Web Management
Pascalkehe 15
D-25451 Quickborn
olde.lorenzen-schmidt@comdirect.de
<http://www.comdirect.de>

Abstract

Dieser Beitrag untersucht den Begriff der Qualität im Rahmen von Usability-Tests und erweitert den Qualitätsbegriff um eine Reihe von Aspekten, die in der Testpraxis eine große Relevanz haben:

- In verschiedenen Projektphasen entwickeln Projektbeteiligte diverse Qualitäts-Anforderungen an einen Test.

- Neben der konkreten Durchführung eines Tests sind weitere Projektphasen wie Vorbereitung, Rekrutierung und Analyse für die qualitativ hochwertige Ausführung eines Tests wichtig.

Keywords

User Experience, Qualität von Usability-Tests

1.0 Einleitung

In einem Beitrag zum Usability-Track auf der »Mensch & Computer 2004« wurde von Hassenzahl und Seewald (2004) ein Verfahren zur Qualitätssicherung bei Usability-Tests zur Diskussion gestellt. Damit wurde ein – längst überfälliger – zentraler Aspekt der gesamten Branche und das Berufsverständnis vieler Usability-Experten berührt. In der seit Jahren andauernden Diskussion über die fachliche Qualifikation und Zertifizierung von Experten ist die Diskussion über die Qualität eines der zentralsten Elemente des User Research – des Usability-Tests – sehr vernachlässigt worden.

Während sich über die Vor- und Nachteile, Einsatzgebiete und Aufwände der verschiedenen Testmethoden einiges an Literatur finden lässt, ist die Qualität des klassischen Usability-Tests bisher kaum Thema. Im dazu erschienenen Aufsatz von Hassenzahl und Seewald bewerten die Autoren die Ergebnisse von klassischen Usability-Tests als qualitativ

unzureichend. Die Autoren begründen diese Annahme mit der sehr häufig vorzufindenden Vermischung von Beobachtung und Interpretation während der Usability-Tests sowie der subjektiven, folglich verstellten Sicht eines teilnehmenden Usability-Experten. Eine objektive Erfassung, Einordnung, Deutung und Bewertung der Ergebnisse würde unter diesen Voraussetzungen von vorneherein verhindert und die Ergebnisqualität aufweichen.

Der vorgeschlagene Ansatz basiert daher im Kern darauf, dass die Beobachtung der Probanden und die Erfassung so genannter Critical Incidents während des Usability-Tests zeitversetzt zur Interpretation der abgrenzbaren Critical Incidents zu erfolgen hat. Der Beitrag versucht deutlich zu machen, dass ein hoher Qualitätsanspruch nur durch die Anwendung eines objektiveren Vorgehens erreicht werden kann. Die sehr enge Verknüpfung und Reduzierung des Qualitätsbegriffs auf eine einzelne methodische Vorgehensweise beim

Usability-Testing kann diesem Qualitätsanspruch nicht gerecht werden und blendet zudem wichtige zentrale Aspekte beim User Research vollständig aus. Wie zu zeigen sein wird, werden dabei die Beschaffenheit des Testobjekts, die Produktentwicklungsphase, die Art der Fragestellung, das Vorwissen und weitere wichtige Aspekte beim Test vernachlässigt. Die Gesamtheit aller Aspekte hat jedoch einen erheblichen Einfluss auf die Definition der Ergebnisqualität und damit auf die Ergebnisqualität an sich. Die Vielzahl dieser möglichen Einflussgrößen macht schon im Ansatz deutlich, dass die Festlegung auf eine einzelne methodische Vorgehensweise für Usability-Tests nicht greifen kann.

Dieser Beitrag aus der Praxis verfolgt daher zwei Ziele: Erstens soll deutlich gemacht werden, welche vielfältigen praktischen Anforderungen ein Auftraggeber an die Qualität eines Usability-Tests stellt. Zweitens zeigt ein Dienstleister auf, welche Fragestellungen und Qualitätsaspekte in der jeweiligen Phase der

Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines Usability-Tests zum Tragen kommen, um diese Anforderungen zu erfüllen. Der Beitrag stellt dar, wie durch angepasste, effektive und effiziente Usability-Tests in der täglichen Praxis des User Research zuverlässige und gültige Ergebnisse erzielt werden können.

2.0 Ergebnisqualität von Usability-Tests aus Auftraggebersicht

Usability-Tests etablieren sich zunehmend als fester Bestandteil bei Projektentwicklungen im Web, wie es beispielsweise in der ISO 13407 beschrieben ist. Auch wenn Usability-Tests aufgrund ihrer langen Anwendungsgeschichte bereits als Standardmethode gelten, gibt es nicht »die« einzige Methode oder Durchführungsweise. Die Anforderungen an diese Methode sind je nach Projekt sehr verschieden und die nötigen Abwandlungen entsprechend vielfältig.

Die unterschiedlichen Anforderungen an Usability-Tests ergeben sich zwangsläufig aus der Vielfalt der Einsatzziele und der Anwendungsgebiete. Zum einen ist es natürlich der Testgegenstand selbst, der für sehr unterschiedliche Anforderungen sorgt. Zum anderen sind es aber auch die verschiedenen Erkenntnis- und Prozessziele, denen ein Usability-Test dienen soll. Gerade die Anforderungen, die sich aus den beiden letzten Punkten ergeben, sollen hier beispielhaft anhand der Projektphasen und -rollen bei der Produktentwicklung dargestellt werden.

2.1 Projektphasen und -rollen bei der Produktentwicklung

Die Entwicklung interaktiver Anwendungen durchläuft in der Regel verschiedene Projektphasen, zu denen verschiedene Personen in unterschiedlichen Rollen beteiligt sind. Hier soll beispielhaft

von folgenden Rollen und Phasen ausgegangen werden:

Projektrollen und deren Aufgaben:

- Management: Zielvorgaben setzen, Ressourcen freigeben, Projekt starten und kontrollieren
- Projektleitung: Steuerung von Zielen, Aufgaben, Ressourcen und Terminen
- Fachkonzeption: Entwicklung des Interaktivkonzepts (Funktionen, Prozessabläufe etc.)
- User Interface Design: Übersetzung des Interaktivkonzepts in Layouts und Screens
- Usability-Engineering: User Research und User Testing

Projektphasen und deren Inhalte:

- Potentialanalyse: Skizzierung und Bewertung der Projektidee vor/zum Projektstart
- Grobkonzept: Beschreibung von Anforderungen und Rahmenbedingungen sowie Funktionen, Prozessen und Strukturen auf High-Level-Ebene (z. B. Use Cases)
- Feinkonzept: Vollständige Beschreibung aller Funktionen und Prozesse auf Screen-Level-Ebene als Basis für die Umsetzung
- Umsetzung: Programmierung der Anwendung (hier nicht weiter besprochen)
- Betrieb (nach Projektende): Live-Schaltung und tägliche Pflege

2.2 Erkenntnisziele: Was Projektbeteiligte in den Projektphasen wissen müssen

Den verschiedenen Projektbeteiligten stellen sich innerhalb ihrer Rolle und im Verlauf eines Entwicklungsprojekts bzw. auch über die Lebenszyklen eines Produkts hinweg unterschiedliche nutzer- und nutzungsbezogene Fragen, die durch das User Testing beantwortet werden sollen. So zum Beispiel:

Potentialanalyse

- Management: Brauchen wir dieses Projekt? In welchem Umfang trägt es zu den Geschäftszielen bei? Wie hoch ist der Ressourcenbedarf?
- Projektleitung: Was sind die Projektziele? Welche Ressourcen sind in welchem Zeitrahmen verfügbar?
- Konzeption und User Interface Design: Welche Schwachstellen liegen aktuell vor? Worin liegen neue Potentiale? Was machen andere?
- Usability-Engineering: Welche Nutzungsprobleme liegen vor? Wodurch entstehen sie? Wie relevant sind sie (Priorisierung)?

Grobkonzept

- Projektleitung: Sind wir auf dem richtigen Weg? In time? In budget? In quality?
- Konzeption und User Interface Design: Sind wir auf dem richtigen Weg? Sind Akzeptanz und Benutzbarkeit für die angedachten Prozesse und Funktionen gegeben?
- Usability-Engineering: Sind die richtigen Probleme gelöst? Beheben die vorgeschlagenen Lösungen tatsächlich die Nutzungsprobleme? Sind alle Potentiale aus Kundensicht ausgeschöpft worden?

Feinkonzept

- Projektleitung: Wie beim Grobkonzept.
- Konzeption und User Interface Design: Sind wir fertig? Sind Screens und Wordings in Ordnung? Sind alle Probleme gelöst?
- Usability-Engineering: Wie beim Grobkonzept.

Betrieb

- Management: Sind die angestrebten Verbesserungen in den Geschäftszielen erreicht?

- Usability Engineering: Sind die angestrebten Verbesserungen in den Kundenzielen erreicht?

2.3 Prozessziele: Wie die Projektbeteiligten in die Lage versetzt werden, die bestmöglichen Lösungen zu finden

Neben den Erkenntniszielen, die sich auf inhaltliche Fragestellungen des Projekts beziehen, sind mit Usability-Tests weitere Ziele verbunden, die die Dynamik der Zusammenarbeit im Projektteam betreffen. Diese Ziele sollen hier als »Prozessziele« benannt werden, zum Beispiel:

- Einbezug aller Projektbeteiligten zur Erhöhung der Akzeptanz der Testergebnisse
- Erkenntnis von Selbsterfahrungsanteilen für ein hohes Involvement und das Entstehen kreativer Lösungs-ideen
- Aufbruch projektinterner Sichtweisen
- Definition externer, nutzerbezogener Maßstäbe für die Qualität der Projektergebnisse

2.4 Ergebnisqualität: Anforderungen an die Ergebnisse von Usability-Tests

Die Anforderungen aus Auftraggebersicht an einen Usability-Test ergeben sich aus den oben dargestellten Erkenntnis- und Prozesszielen. Der Usability-Test ist in seinem Ergebnis aus pragmatisch-praktische Sicht als qualitativ hochwertig einzustufen und ein voller Erfolg für Auftraggeber und Dienstleister, wenn möglichst viele dieser Erkenntnis- und Prozessziele erreicht werden. Sicherlich lassen sich die genannten Erkenntnisziele am besten mit Hilfe unterschiedlicher Datenquellen und Methoden beantworten. Im Folgenden beziehen wir uns aber allein auf den Usability-Test. Hierbei sollen lediglich die besonderen Anforderun-

gen interessieren. Basisanforderungen wie Zuverlässigkeit oder Objektivität werden nicht diskutiert.

Potentialanalyse

Vorrangiges Erkenntnisziel: Wo liegen relevante Schwachstellen und/oder echte Potentiale, die die Geschäftsziele beeinflussen? Besondere Anforderungen:

- Problemorientiert: Schwachstellen bzw. Potentiale sollen aufgedeckt werden.
- Gültig: Mit Eintritt und Relevanz der Wirkungen kann gerechnet werden.
- Umfassend: Es darf nichts übersehen werden.
- Einbeziehen von Vorwissen: Vorwissen über Schwachstellen/Potentiale soll genutzt werden.
- Ergebnisoffen: Es soll nicht präjudiziert werden.
- Priorisierend: Es soll klar werden, welches das dringendste Problem ist.
- Präsentabel: Es soll entschieden werden, ob sich das Projekt lohnt oder nicht.

Qualität liegt hier vor, wenn alle Probleme und Potentiale ergebnisoffen aufgedeckt und nachvollziehbar priorisiert präsentiert werden.

Grobkonzept

Vorrangiges Erkenntnisziel: Sind wir auf dem richtigen Weg? Besondere Anforderungen:

- Schnell: Die Projektentwicklung soll nicht über Gebühr gebremst werden.
- Einfach und flexibel: Form und Umfang des Testmaterials sollen dem verfügbaren Zeitrahmen flexibel angepasst werden können; Änderungen noch während des Tests möglich sein.
- Kostengünstig: Der Test soll auch bei mehreren Iterationen bezahlbar bleiben.
- Lösungsorientiert: Die Projektbeteiligten sollen mehr Lösungsideen

als Probleme aus dem Test mitnehmen.

- Einbeziehend: Das Team soll die Wirkung seiner Arbeit selbst erfahren.

Qualität liegt hier vor, wenn erste Ideen schnell und ohne starke Ressourcenbelastung geprüft werden können, wobei die Testsituation stimulierend auf das Team bzgl. seiner Problemlösungsfähigkeit wirkt.

Feinkonzept

Vorrangiges Erkenntnisziel: Sind wir fertig? Besondere Anforderungen:

- Gesamtsicht: Alle Prozesse und Strukturen sollen zusammen funktionieren.
- Detailsicht: Alle Screens und Wordings sollen ausoptimiert sein.
- Absichernd: Haben wir nichts übersehen?
- Bestätigend: Sollen wir so online gehen?
- Dokumentierend: Der erreichte Reifegrad soll dokumentiert sein.

Qualität liegt hier vor, wenn die gesamte Anwendung abgenommen wird und sich das Team sicher für oder gegen den Live-Gang entscheiden kann.

Betrieb

Vorrangiges Erkenntnisziel: Haben wir die geschäfts- und kundenbezogenen Projektziele im Tagesbetrieb erreicht? Besondere Anforderungen:

- Gültig: Sind die Wirkungen bei den Anwendern auf dem Live-System auch tatsächlich vorhanden?
- Quantitativ: Um wie viel sind wir besser geworden?
- Glaubwürdig: Kann das Management die erzielten Wirkungen nachvollziehen?
- Eingebettet: Wie viel haben wir tatsächlich erreicht, wenn die gesamte Prozesskette mit einbezogen wird?

Qualität liegt hier vor, wenn die geschäftsrelevanten Wirkungen im realen Gesamtbetrieb glaubwürdig, quantitativ und überzeugend nachgewiesen werden können.

3.0 Durchführungsqualität von Usability-Tests aus Dienstleistersicht

3.1 Phasen eines Usability-Tests

Zur besseren Veranschaulichung unterteilen wir folgende Testphasen eines Usability-Tests:

- Vorbereitung,
- Rekrutierung,
- Durchführung und
- Analyse.

3.2 Anforderungen an die Durchführungsqualität von Usability-Tests

Für die einzelnen Testphasen sehen wir eine Reihe von Anforderungen an die Planung und Durchführung von Usability-Tests, um von einem qualitativ hochwertigen Test sprechen zu können.

3.2.1 Vorbereitung

Eine qualitativ hochwertige Vorbereitung erfordert eine gründliche Einarbeitung des Dienstleisters in die Branche und den Wettbewerb, den Testgegenstand sowie die Fragestellungen des Kunden. Ein detailliertes Briefing verbunden mit einem Kickoff-Workshop und einem Rebriefing sind unerlässlich. Für das konkrete Projekt ist dann eine Methode zu suchen bzw. zu entwickeln, die dem Testgegenstand und dem Erkenntnisinteresse gerecht werden.

Qualität liegt hier vor, wenn ein hohes Verständnis für das Testobjekt und die Fragestellungen des Kunden und – um die

richtige Methode auswählen zu können – eine große Methodenkenntnis vorhanden sind.

3.2.2 Rekrutierung

Eine gute Rekrutierung repräsentiert für den Test die tatsächliche Nutzerschaft einer Anwendung (z. B. differenziert hinsichtlich Nutzungsintensität und Kundenstatus). Gut meint in diesem Zusammenhang, dass die Testpersonen ein echtes Involvement mitbringen und die Anwendung während des Tests so nutzen, wie sie sie in ihrer natürlichen Umgebung nutzen würden. Wichtig ist auch, dass die Probanden nicht regelmäßig an Tests teilnehmen: Ihr Verhalten bzw. ihr Feedback würde sonst dem von Experten immer ähnlicher werden.

Qualität liegt hier vor, wenn die reale Nutzerschaft im Test repräsentiert wird, ein echtes Involvement der Probanden sichergestellt ist und Testpersonen rekrutiert wurden, die gar nicht oder selten an Tests teilgenommen haben.

3.2.3 Durchführung

In den Projektphasen stehen jeweils andere Anforderungen im Mittelpunkt.

Potentialanalyse

Realisierbar durch: Usability-Test auf der Live-Site mit einer großen Stichprobengröße von ca. 16 bis 20 Testpersonen.

Abgeleitete Anforderungen:

- Ein offenes exploratives Herangehen zeigt vorhandene Probleme auf. Zu eng gefasste bzw. vorgegebene Aufgaben verhindern eventuell, dass bestimmte Probleme erkannt werden.
- Eine möglichst realistische Testumgebung sorgt neben der richtigen Rekrutierung für ein hohes Involvement der Probanden und somit realistische Ergebnisse.

Qualität liegt hier vor, wenn möglichst viele relevante Probleme innerhalb einer möglichst realistischen Testumgebung untersucht werden.

Grobkonzept

Realisierbar durch: Usability-Test mit einem Papierprototypen oder einem Wireframe einer kleinen Stichprobengröße von ca. 5 bis 8 Testpersonen.

Abgeleitete Anforderung:

- Da der Testgegenstand selbst kein oder nur wenig Feedback geben kann, muss eine Interaktion mit dem Interviewer stattfinden. Dieser muss eine angenehme Gesprächsatmosphäre schaffen, ein tiefes Branchen- und Testobjektverständnis besitzen, um mit dem Low-Fidelity-Prototypen sicher umgehen und flexibel auf die Aktionen der Testpersonen reagieren zu können.

Qualität liegt hier vor, wenn die Interviewer eine gründliche Untersuchung ermöglichen, ohne etwas vorwegzunehmen.

Feinkonzept

Realisierbar durch: Usability-Test mit HTML-Dummy mit einer mittleren Stichprobengröße von ca. 8 bis 12 Testpersonen.

- Abgeleitete Anforderung:
- Ein kontrolliertes Vorgehen anhand vorgegebener Aufgaben ist unabdingbar. Wurden während des Tests des Grobkonzepts die größten Probleme erkannt, können hier gezielt kleinere Problemfelder angegangen werden. Wichtig ist dabei vor allem die Beobachtung des Userverhaltens.

Qualität liegt hier vor, wenn Aufgaben klar definiert und Problemfelder klar abgrenzt sind und beim Test geschulte Beobachter eingesetzt werden.

Betrieb

Realisierbar durch: Remote-Test mit einer sehr großen Stichprobengröße von ca. 50 bis 100 Testpersonen. Abgeleitete Anforderung:

- Der Test muss die gesamte Prozesskette einbeziehen und realistisch abbilden, wie z. B. Werbeanstöße online/offline, Kommunikation des Produktes online, Unterstützung bei der Kaufentscheidung, Kaufprozess und Lieferung.

Qualität liegt hier vor, wenn eine Methodik implementiert wird, die die gesamte Prozesskette möglichst realistisch abbildet und Messinstrumente für relevante Glieder dieser Kette entwickelt werden.

3.2.4 Exkurs: Exploratives Einzelinterview

Ein exploratives, auf offenen Fragen basierendes Vorgehen spielt vor allem bei der Potentialanalyse und der Bewertung eines Grobkonzepts innerhalb eines Tests eine entscheidende Rolle.

Beim Zusammenwirken von Vorwissen des Interviewers und der Testpersonenbefragung ist eine vorläufige Interpretation der jeweiligen Interaktion von Testperson und Benutzeroberfläche im Sinne einer Thesenbildung möglich. Nachfragen während der Interaktion dienen dazu, erste Thesen zu bestätigen oder zu verwerfen. Am Ende eines Testdurchlaufs mit mehreren Testpersonen sollte der interviewende Usability-Experte in der Lage sein, die wesentlichen Problemfelder der Anwendung zu benennen und vorläufig einzuordnen. Die für den Kunden wichtigen Fragestellungen sollten im Kern beantwortet sein.

Ein Testansatz, der auf einer Trennung von Beobachtung und Interpretation basiert und eine Interaktion mit der Testperson unterbindet, kann dies nur in

deutlich geringerem Umfang oder mit deutlich mehr Aufwand leisten. Zum einen nimmt die Interpretation hier mehr Raum (und Zeit) ein, da erste Thesen nicht durch die Testpersonen bestätigt oder verworfen werden können. Hier könnte lediglich eine nachgelagerte »Videokonfrontation« (Befragung der Testperson beim nachträglichen Abspielen von mitgeschnittenen Interaktionssequenzen) eine gewisse Sicherheit bieten, wie z. B. die festgehaltenen »Critical Incidents« einzuordnen sind oder dass Interpretationen nicht vollständig fehl gelagert sind. Der Testzeitraum je Testperson würde sich hierdurch jedoch erheblich verlängern. Zum anderen ist durch den zeitlichen Versatz nicht gewährleistet, dass sich die Testperson an die jeweilige Teil-Situation einer Interaktion erinnert und diese entsprechend bewerten kann. Im qualitativen Usability-Test kann hier vom Interviewer unmittelbar auf die Situation eingegangen und – unter Einbeziehung des Nutzungskontextes – ein authentisches Feedback der Testperson eingeholt werden.

Die räumliche Trennung von Testleiter und Testteilnehmer beim Usability-Lab würde ohnehin nur dann funktionieren, wenn das Testobjekt weitgehend funktional ist und eine unterbrechungsfreie Interaktion ermöglicht. Test in frühen Stadien der Produktentwicklung, wie z. B. mit Papierprototypen oder klickbaren HTML-Dummys, ermöglichen oft nicht einmal ein richtiges aufgabenorientiertes Testen. Ohne Testleiter im Testlabor, der verbal die fehlende Funktionalität überbrückt und damit u. a. Fehlurteilen der Testpersonen vorbeugt, wären solche Tests nicht durchführbar.

3.2.5 Analyse

Bei der Analyse kommt es darauf an, die im Test gewonnenen vorläufigen Arbeitshypothesen zu den Usability-Problemen am gesamten Testmaterial zeitnah zu überprüfen und ggf. anzupassen. Die so abgesicherten Hypothesen führen zur Formulierung und Gewichtung der Usability-Probleme. Die Gewichtung kann jedoch nicht allein aufgrund der Testergebnisse und der Analyse vorgenommen werden. Ebenso muss die Expertise der Testleiter, deren Vorwissen bzgl. des Testobjekts sowie der Kontextdeterminanten (Zielgruppenbedürfnisse, Bedeutsamkeit von Teilbereichen einer Anwendung, Balance zwischen Funktion und Design etc.) mit einbezogen werden. Je komplexer eine Anwendung ist, desto bedeutsamer wird die Einordnung und sachgerechte Interpretation durch den Usability-Experten.

Qualität liegt hier vor, wenn Usability-Probleme durch Hypothesenbildung und -verwerfung korrekt benannt und unter Zuhilfenahme allen Vorwissens und des Kontextes korrekt priorisiert werden.

4.0 Zusammenfassung

Die Vielzahl der Anforderungen, von denen hier nur ein Ausschnitt dargestellt werden konnte, macht deutlich, dass unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten Tests zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Produktentwicklung, mit unterschiedlichen Graden der Standardisierung und unterschiedlichen explorativen Anteilen erforderlich und sinnvoll sind. Zum Teil müssen noch für die einzelnen in Frage kommenden Methoden verbindliche Qualitätskriterien gefunden werden. Dass eine strikte Trennung von Beobachtung und Interpretation und damit die Fokussierung auf eine bestimmte methodische

Vorgehensweise hier keinen Ansatz bietet, dürfte deutlich geworden sein.

Vielmehr könnte eine Qualitätsdiskussion künftig stärker auf häufig vernachlässigte Rahmenbedingungen fokussieren, die je nach Bedarf und Zielsetzung eines Tests mehr oder weniger deutlich zum Tragen kommen. Der Qualitätsbegriff sollte bei einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema mehrdimensional hinsichtlich Projektrollen, Projektphasen und Testphasen verstanden und aufgearbeitet werden. Dies sollte sowohl der Reife unserer Disziplin als auch der Praxis des Usability-Testings zugute kommen.

5.0 Referenzen

Hassenzahl, M. & Hofvenschiöld, E. (2004): Vom kritischen Ereignis zum Nutzungsproblem: Die qualitative Analyse in diagnostischen Usability Tests. In: Hassenzahl M. und Peissner M. (Hg.): Usability Professionals 2004. 142–146.

ISO 13407. Human-centred design process for interactive systems. 1999. Genf: ISO.

»Es ist erlaubt digitale und Kopien in Papierform des ganzen Papers oder Teilen davon für den persönlichen Gebrauch oder zur Verwendung in Lehrveranstaltungen zu erstellen. Der Verkauf oder gewerbliche Vertrieb ist untersagt. Rückfragen sind zu stellen an den Vorstand des GC UPA e.V. (Postfach 80 06 46, 70506 Stuttgart). Proceedings of the 3rd annual GC UPA Track Linz, September 2005 © 2005 German Chapter of the UPA e.V.«

