



## Software-ergonomische Qualitätssicherung: prüfen ... und mehr

TZI-Infotag  
29. Juni 2000

Dipl.oec. Dipl.-Inform. **Uwe Haupt**  
Geschäftsführender Gesellschafter

akziv gmbh – Usability-Engineering und Software-Ergonomie  
Bibliothekstr. 1 · 28359 Bremen · Tel.: 0421 218-7397 · Fax: 0421 218-7065 · E-Mail: info@akziv.de · www.akziv.de

© akziv gmbh

1



## Studie: Unternehmen orientieren sich zu wenig an Kundenwünschen Drei von vier Web-Projekten scheitern

„26. Juni 2000 ([fiu](#))

- **Mangelnde Kundenorientierung** ist der größte **Bremsfaktor** beim boomenden E-Business - zu diesem Ergebnis kommt die neueste Studie der Unternehmensberatung Mummert und Partner. Nach Angaben der Analysten scheitern drei von vier Internetprojekten in deutschen Unternehmen.
- Die Ursache: Viele Unternehmen richten ihren Internet-Auftritt **zu wenig nach den Bedürfnissen der Verbraucher** aus. Viele Konsumenten fühlen sich **überfordert** und emotionale Bindungen würden nicht aufgebaut.
- Die Werber der Unternehmen werden es bei den für 2001 prognostizierten rund 16 Millionen Internet-Nutzern schwer haben. Bereits heute müssen sie etwa **10.000 Kontakte** machen, um einen Neukunden zu gewinnen.
- ‚Wer im Internet langfristig erfolgreich sein will, darf nicht die schnelle Mark in den Vordergrund stellen, sondern das **Wohlbefinden des Online-Kunden**‘, so Wilhelm Alms, Vorsitzender der Mummert und Partner Unternehmensberatung. Eine weitere Schwierigkeit: Unzufriedene Kunden können ihre negativen Erlebnisse via Chatroom in kürzester Zeit einem großen Publikum zugänglich machen.
- Kontakt: Mummert und Partner, Tel.: 040/227030“

Quelle: <http://www.zdnet.de/news/artikel/2000/06/26001-wc.html> 26.06.2000 Hervorhebung akziv  
[http://www.mummert.de/deutsch/press/a\\_press\\_info/002106b.html](http://www.mummert.de/deutsch/press/a_press_info/002106b.html) 21.06.2000

© akziv gmbh

2

## Skepsis

- „In den USA fühlt sich bereits **jeder zweite Verbraucher** von der modernen Technik **überfordert**. Dies ergaben Studien der US-Psychologen Michelle Weil und Larry Rosen.
- Ähnliche Ergebnisse auch beim Computerhersteller Compaq: Ein Großteil der Menschen, die am Computer arbeiten, ist **regelmäßig frustriert**, weil etwas nicht funktioniert.
- Der Freizeitforscher Horst Opaschowski hat nachgewiesen, dass die Zahl der **Technikskeptiker** und **Technikfeinde** die der Anhänger übertrifft.“

Quelle: [http://www.mummert.de/deutsch/press/a\\_press\\_info/002106b.html](http://www.mummert.de/deutsch/press/a_press_info/002106b.html) 21.06.2000 Hervorhebung akziv

## Nutzungsprobleme? Programmprobleme!

- Meistens „*funktion*“ieren die Programme oder WWW-Auftritte - irgendwie aber:
  - Benutzer verstehen die Konzepte nicht, weil sie nicht verständlich sind
    - ◆ Was kann man tun?
    - ◆ Was kann man hier bestellen?
  - Benutzern ist nicht klar, wie ein Angebot zu nutzen ist
    - ◆ Abfolgen sind unverständlich
    - ◆ Dialogelemente werden nicht erkannt

## Prüfung?

- Im Entwicklungsprozess steht die technische Machbarkeit im Vordergrund – Benutzer stören nur
- Die vermeintliche Zeitknappheit in der IT-Branche führt zur Beschränkung auf nur eine Systemkomponente – die Maschine. Heutige Systeme sind nicht selten lediglich Teilsysteme.
- Offensichtlich werden Programme und WWW-Auftritte nur selten von Nicht-Entwicklungsbeteiligten überprüft

## Beurteilungsmöglichkeiten von Software

- **Prüfverfahren und Checklisten**
- **Schnelltestverfahren**
- Darstellung von **Experten-Reviews**
- Skizzierung von nutzergestützten Prüfverfahren („**Usability-Tests**“)

## Prüfverfahren und Checklisten

- Prüfungsgrundlage
  - zu prüfende Software einschließlich ihrer Dokumentation
  - Arbeitsplatz
  - Arbeitsumgebung
  - Arbeitsaufgabe, die mit der Software erledigt werden soll
  - weitere Aufgaben, die an dem Arbeitsplatz erledigt werden
  - weitere Software, die von dem Benutzer verwendet wird
  - Benutzerqualifikationen

## Prüfverfahren

- **Expertengestützte Verfahren**
  - z.B. "Ergonomie-Prüfer"
  - Döbele-Martin, Claudia; Martin, Peter: Ergonomie-Prüfer, Handlungshilfe zur ergonomischen Arbeits- und Technikgestaltung; Herausgegeben von der Technologieberatungsstelle beim DGB Landesbezirk NRW: Heft 14 der Reihe Technik und Gesellschaft; Oberhausen, 1993
  - z.B. Reviews (s.u.)
  - Aktuell existieren über **20 unterschiedliche Verfahren**, die Teilaspekte der Bildschirmarbeitsverordnung abprüfen.
- **Benutzergestützte Verfahren**
  - ISONorm 9241  
Prümper, Jochen; Anft, Michael: ISONORM 9241/10, Beurteilung von Software auf Grundlage der internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241/10; Berlin, 1993
  - z.B. Usability-Tests im Labor und am Arbeitsplatz

## Schnelltestverfahren

- **Aufwand für ergonomische Schnelltests:**  
1 - 8 Std. bei durchschnittlich komplexer Bürossoftware
- **Durchführung:** Experten in Kooperation mit Benutzern
- **Ergebnis:** Entdeckung offensichtlicher ergonomischer Defizite

## Kurzprüfliste zur DIN EN ISO 9241

1. Bietet die Software alle **Funktionen**, um die anfallenden Aufgaben zu erfüllen?
2. Kann auf Daten direkt zugegriffen werden, ohne durch **umständliche** Systemhandhabungen behindert zu werden?
3. Werden verständliche **Begriffe, Bezeichnungen und Abkürzungen** verwendet?
4. Sind die **Dialogschritte durchschaubar** und überschaubar?
5. Kann der Dialog jederzeit **unterbrochen** und wiederaufgenommen werden?
6. Entsprechen die Dialoge dem zugrunde liegenden „**Styleguide**“?
7. Ist stets klar, ob die letzte Eingabe **erfolgreich** war?
8. Ist es nahezu ausgeschlossen, dass Eingaben zu unkontrollierten **Systemzusammenbrüchen** oder -zuständen führen?
9. Kann man die Software leicht an den **Kenntnisstand** des Benutzers anpassen?
10. Kann der letzte Dialogschritt **rückgängig** gemacht werden?
11. Wird eine **Überladung** des Bildschirms vermieden? (50%-Regel)

## Beispiel für die Schnelltest-Durchführung

Kriterium 7:  
Ist stets klar, ob die letzte Eingabe **erfolgreich** war?

### Prüfaktionen:

- Auslösen von Systemaktivitäten, die längere Bearbeitungszeiten erfordern (z.B. Kopieren großer Datenmengen)
- Die Zeiten, in denen keine Eingabe möglich ist, messen.
- Systemanzeige beobachten (z.B. Eieruhr)
- Dauern die Systemaktivitäten länger als 15 Sek.,
  - so ist eine Fortschrittanzeige notwendig
  - und die Aktivität muß unterbrechbar sein
- Eingabeversuche an Bildschirmpositionen, an denen dies nicht erlaubt ist (Rückmeldung?)

### Experten-Reviews

## Prüfung anhand von Checklisten

- Ein ergonomische Software-Prüfung erfolgt gemäß DIN 66 285 anhand von prüfungsfähigen Unterlagen. Ohne Unterlagen → keine Prüfung
- Prüfungen erfolgen durch Software-Ergonomie-Experten.
- Es wird geprüft, ob die zugesicherten Eigenschaften eingehalten sind.
- Prüfunterlagen sind:
  - Vertrag
  - alle im Vertrag benannten Dokumente, z. B. Anforderungsdefinition, Spezifikation, implizite Zweck- und Einsatzbestimmungen
  - Regelungen aufgrund gesetzlicher Bestimmungen
  - Arbeitsschutzgesetz und Bildschirmarbeitsverordnung,
    - ♦ daraus abgeleitet, auch wenn privatrechtlich nicht geregelt: DIN EN ISO 9241, Teile 10 ... 17
    - ♦ VBG 104 (wenn verabschiedet)

## Experten-Reviews

# Anforderungsdefinition, Spezifikation

- Bestandteile der Unterlagen sind aus arbeitsplatzbezogener Sicht u. a.:
  - Aufgabenanalyse (“Was soll durch die Software erledigt werden?”)
    - ♦ Definition der Arbeitsziele
    - ♦ Analyse der Arbeitsabläufe
    - ♦ Definition der Arbeitsabläufe
  - Definition der Systemfunktionen
  - Identifikation der Benutzergruppe (“Wer soll mit der Software arbeiten?”); Benutzerprofil
  - Berufliche Erfahrung
  - Erfahrung im Umgang mit Rechnern
    - ♦ Erfahrung im Umgang mit dem Betriebssystem
    - ♦ Erfahrung im Umgang mit vergleichbaren Programmen
    - ♦ Mischnutzung unterschiedlicher System
  - Häufigkeit der Nutzung (sporadisch, regelmäßig)

## Experten-Reviews

# Prüfdurchführung

- Prüfungen erfolgen anhand von Checklisten.
- Prüfer inspiziert jede Programmsequenz und bewertet, ob ein Kriterium erfüllt ist oder nicht.
- Die Ergebnisse werden in einem Prüfbericht zusammengefaßt.
  - **Vorteile:**
    - ♦ Vollerfassung aller denkbaren Programmverschachtelungen
  - **Nachteile:**
    - ♦ Nur bei sehr einfachen Programmen in “reiner” Form durchführbar, da Komplexität (Variationsmöglichkeiten) in Programmen zu groß
    - ♦ Sehr zeitaufwendig
    - ♦ Setzt hohes ergonomisches Wissen voraus

## Prüfung anhand einer Prüfaufgabe ("Standardaufgabe")

- Ausgehend von der Spezifikation und der Funktionsbeschreibung eines Programmes wird eine Prüfaufgabe formuliert.
- Die Aufgabe soll einen klaren Arbeitsauftrag beinhalten.

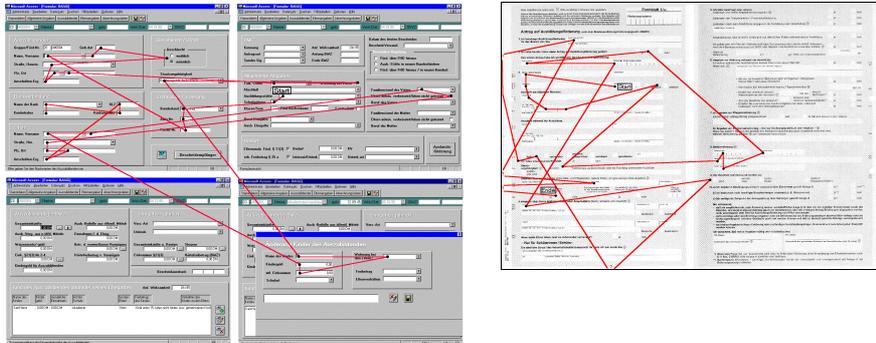
## Beispiel

**Erfassen Sie die Ihnen handschriftlich vorgelegten zehn Adressen mit dem Programm "ADRESS" und erstellen Sie eine nach Orten sortierte Liste.**

Prüfdurchführung

- Der Software-Ergonomie-Experte führt die gestellte Aufgabe durch und vermerkt dabei sämtliche Beobachtungen.
- Grundlage sind hierbei sind die bereits erwähnten Dokumente.
  - **Vorteile:**
    - ♦ Orientierung an vorgesehenen Arbeitsaufgaben
    - ♦ Anhaltspunkte für die Arbeit mit dem Programm (Leitlinie)
    - ♦ Einschränkung der Komplexität
  - **Nachteile:**
    - ♦ Selektion von Programmschritten – keine 100%-Prüfung
    - ♦ Unstrukturierte Ergebnisse

## Experten-Reviews Beispiel



Nicht angepaßt an die Arbeitsaufgabe „Erfassen von Papier-Formular“

## Experten-Reviews Kombinierte Verfahren

- **Checklistenbasierte** Verfahren mit **Prüfaufgabe(n)** haben sich bei der Beurteilung von Software bewährt.
- Ausgehend von Prüfaufgabe(n) wird das Programm bearbeitet, die Beobachtungen in Checklisten notiert.
  - **Vorteile:**
    - ♦ Orientierung an vorgesehenen Arbeitsaufgaben
    - ♦ Anhaltspunkte für die Arbeit mit dem Programm (Leitlinie)
    - ♦ Einschränkung der Komplexität
    - ♦ Strukturierte Ergebnisse
  - **Nachteile:**
    - ♦ Selektion von Programmschritten – keine 100%-Prüfung

## Skizzierung von nutzergestützten Prüfverfahren („Usability-Tests“)

- Allgemeine Anmerkungen
- Subjektive Beurteilung
- Usability-Labor-Untersuchungen

## Usability-Tests Allgemeine Anmerkungen

- Es gibt Fehler in der Software, die auch von Ergonomie-Experten nicht abschließend bewertet werden können.
- Software-Ergonomie-Experten sind erfahrene Rechner-Nutzer. Sie können typische Anfänger-Fehler nicht mehr wahrnehmen. Sie haben sich selbst an unergonomische Software gewöhnt.
- Programmnutzer sind Experten für die Arbeitsaufgabe „Das muss man doch so machen.“; „So geht das doch nicht.“
- Programmnutzer kennen die Arbeitsabläufe und die Organisation. Rechnereinsatz ist Organisationsgestaltung.
- Daher ist die Einbeziehung von Nutzern für die Beurteilung von Software unverzichtbar.

## Subjektive Beurteilung

- Subjektive Beurteilungsmethoden werten die Äußerungen von Nutzern über die Zufriedenheit bei der Programmnutzung aus.
- Nutzer äußern sich frei oder werden mit Fragebogen interviewt.
  - **Vorteile:**
    - ◆ In Einzelfällen schnelle Erfassung der wichtigsten Problemlagen
  - **Nachteile:**
    - ◆ Nutzer wissen nicht unbedingt, was zwingend erforderlich ist
    - ◆ Nutzer können sich an unergonomische Zustände gewöhnt haben und beurteilen danach auch neue Software
    - ◆ Für statistisch gesicherte Aussagen hoher Aufwand nötig
    - ◆ Hohe Übersetzungsleistung von der Sprache der Nutzer zu den Gesetzes- und Normen-Kriterien

## Usability-Labor-Untersuchungen

- In sogenannten Usability-Labor können Untersuchungen über die Nutzbarkeit von Programmen durchgeführt werden.
- Die Nutzer werden beobachtet durch Videoaufzeichnungen und durch "Logging" der Bildschirminteraktionen.
- Experten werten die Beobachtungen aus
  - **Vorteile:**
    - ◆ Untersuchungen unter reproduzierbaren Bedingungen.
    - ◆ Jederzeitige Nachweisbarkeit durch dokumentiertes Material
  - **Nachteile:**
    - ◆ Laborsituation entspricht nicht der tatsächlichen Arbeitssituation
    - ◆ Sehr hoher Aufwand

## Usability-Labor-Untersuchungen



- Aufzeichnung von Bildschirm-Darstellung (hier: E-Commerce)
- Arbeitsfläche
- Nutzer und Umgebung

## Untersuchungen am Arbeitsplatz: mobiLab

- Die Untersuchungen am Arbeitsplatz sind notwendig, um die reale Situation durch Störungen, Unterbrechungen erfassen zu können.
- Die Kombination von Programmen kann in Untersuchungen einbezogen werden.
  - **Vorteile:**
    - ♦ Keine "Labor-Angst" der Nutzer
    - ♦ Jederzeitige Nachweisbarkeit durch dokumentiertes Material
  - **Nachteile:**
    - ♦ Sehr hoher Aufwand bei Durchführung und Auswertung

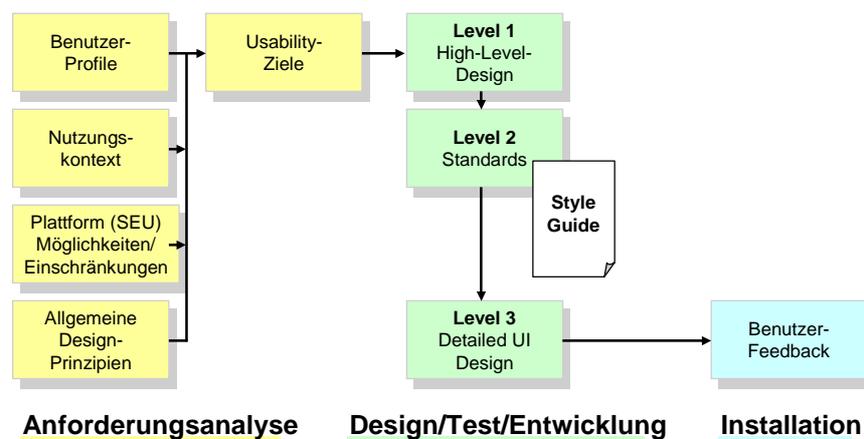
## Untersuchungen am Arbeitsplatz: mobiLab

- Direkt am Arbeitsplatz (hier: Reisebüro)



- Prüfung der Aufgaben- und Organisationsangemessenheit
- Beurteilung nach Bildschirmarbeitsverordnung
- Nutzung des mobilen Labors (*mobiLab*)

## Usability-Engineering-Prozess



## Anforderungsanalyse (1)



### Benutzer-Profile

#### Ziele

- Beschreibung relevanter **Benutzermerkmale** (z.B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Erfahrungen, Ausbildung, Übungsgrad, persönliche Merkmale; evtl. Beschreibung von Benutzertypen; siehe DIN EN ISO 9241, Teil 11)

#### Methoden

- Fragebögen
- Interviews

#### Hinweise

- Ergebnisse werden in Form von „Personen“ beschrieben, denen Namen gegeben werden. Die Software wird für diese Personen erstellt.



## Anforderungsanalyse (2)



### Nutzungs-kontext

#### Ziele

- Erfassen der **Arbeitsaufgaben** aus Sicht der Benutzer (z.B. Aufgabenbezeichnung, Häufigkeit, Dauer, Unterbrechungen, Häufigkeit von Ereignissen, Flexibilität, Aufgabenabhängigkeiten, Arbeitsergebnisse, Risiken durch Fehlhandlungen)
- Erfassen des organisatorischen und technischen **Umfeldes**
- Identifizieren der **Arbeitsmittel** und **Objekte**
- Ermitteln der im Arbeitsumfeld verwendeten **Terminologie**
- Erstellen von **Szenarien**

#### Methoden

- Teilnehmende Beobachtung
- Benutzerbefragung (Interview)
- Befragung von Benutzerrepräsentanten
- Dokumentenanalyse

vgl. **Nutzungskontextanalyse** (DIN EN ISO 9241, Teil 11)

## Anforderungsanalyse (3)

Plattform (SEU)  
Möglichkeiten/  
Einschränkungen

### Ziele

- Ermitteln der Möglichkeiten und Einschränkungen (z.B. Fenster, Direkte Manipulation, Farben) einer für das Projekt vorgegebenen **Plattform** (z.B. Microsoft Windows, Apple Macintosh).
- Berücksichtigen der **Software-Entwicklungsumgebung (SEU)**.

### Methoden

- Analyse der Plattform-Dokumentation
- Befragung von Plattform-Experten

### Hinweise

- Die **Wahl** der Plattform und Entwicklungsumgebung möglichst erst **nach der Anforderungsanalyse** treffen.
- Beim Erarbeiten von Lösungen diese nicht primär von möglichen Einschränkungen der Entwicklungsumgebung abhängig machen.



## Anforderungsanalyse (4)

Allgemeine  
Design-  
Prinzipien

### Ziele

- Identifizieren aller für die Produktentwicklung relevanter Design-Prinzipien und Richtlinien

### Methoden

- Dokumentenanalyse (z.B. Plattform-, Produkt-, Firmen-Styleguides)
- Literaturrecherche



## Anforderungsanalyse (5)



### Usability-Ziele

#### Ziele

- Ermitteln qualitativer und quantitativer Usability-Ziele als Grundlage der weiteren Entwicklung

#### Methoden

- Ableiten aus Benutzertypen und Aufgabenanalyse

#### Beispiele

##### ▪ Qualitativ

Das System muss den Benutzer in einem Umfeld unterstützen, in dem es durch Telefonanrufe häufig zu Unterbrechungen kommt. Hierzu müssen ihm sehr viele Kontextinformationen angezeigt werden, damit er sich schnell orientieren kann, an welcher Stelle er vor der Unterbrechung war.

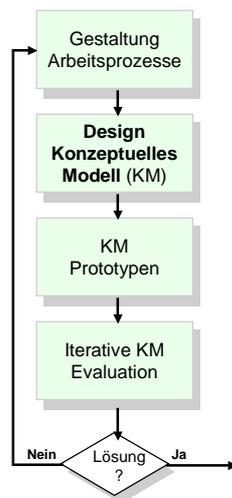
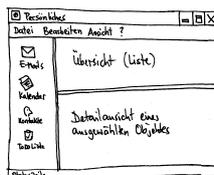
##### ▪ Quantitativ

Erfahrene Benutzer sollen nicht länger als durchschnittlich 2 Minuten benötigen, um Daten von der Papiervorlage in das System zu übertragen.

## Design / Test / Entwicklung (1)



### Level 1 High-Level-Design



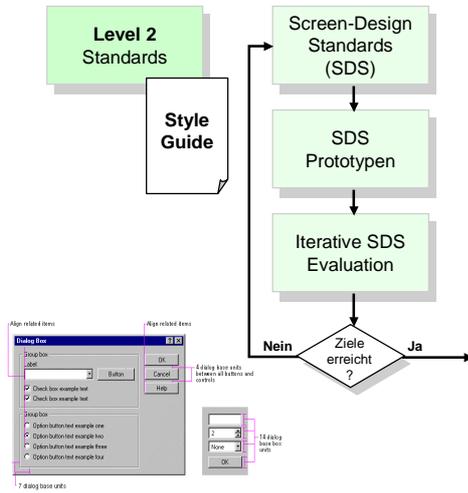
#### Gestaltung der Arbeitsprozesse

- Organisationsgestaltung
- Workflow
- Mensch-Computer-Funktionsteilung
- Referenz: DIN EN ISO 9241, Teil 2

#### Konzeptuelles Modell

- Präsentation von Objekten (z.B. Arbeitsergebnisse, Prozesse, Aktionen)
- Navigationspfade
- Regeln für Darstellungen (z.B. Fenster, Ansichten)
- Keine Details des Screen-Designs

## Design / Test / Entwicklung (2)



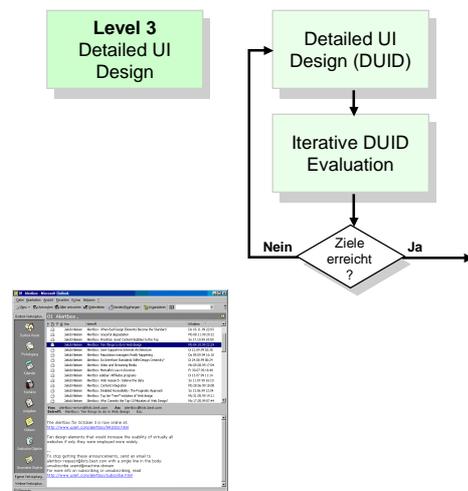
### Screen-Design Standards

- Ziel: **Konsistenz** für die gesamte Anwendung sicherstellen („das Rad nicht immer neu erfinden“)
- Konzeptuelles Modell **konkretisieren** und Vorgaben für detailliertes Screen-Design machen
- Relevanten **Plattform-Styleguide** erweitern
- Beispiele: Steuerelemente, Farben, Schriften, Zonenkonzept, Terminologie, Standarddialoge, komplexere Dialoge (z.B. Auswahl aus langen Listen), Shortcuts

### Produkt-Styleguide

- Alle bisherigen Ergebnisse werden im Produkt-Styleguide festgehalten (u.a. Konzeptuelles Design, Screen-Design Standards, Ergebnisse der Analysetätigkeiten)

## Design / Test / Entwicklung (3)



### Detailed UI Design

- **Zentrale** Aktivität im Usability-Engineering
- Design aller **Formulare**
- Basis: Festlegungen im **Produkt-Styleguide**

## Installation

Benutzer-Feedback

### Ziele

- **Wartung** des Produktes, Korrigieren schwerer ergonomischer Mängel
- Ausgangspunkt für **spätere** Programmversionen
- Hinweise für **ähnliche Produkte** der gleichen Zielgruppe
- **Erfahrungen** für andere Entwicklungsprojekte

### Methoden

- Usability-Testing am Arbeitsplatz
- Fragebögen
- Interviews
- Gruppendiskussionen
- Hotline
- E-Mail



## akziv Angebote

- Ergonomie-Prüfungen von Software-Konzepten, Prototypen und fertig gestellten Systemen (z.B. nach DIN EN ISO 9241)
- Usability-Tests im Labor und direkt am Einsatzort
- Entwicklung ergonomischer Alternativlösungen
- Methodenberatung und Projekt-Coaching
- Weiterbildungsangebote (Inhouse-Seminare)
- Beratung bei der Software-Beschaffung
- Sachverständigen-Tätigkeit für betriebliche Interessenvertreter

## Erfahrung + Kontinuität

- Ergonomie- und Usability-Expertise seit 1993 aufgebaut
- 20 PersonenJahre Erfahrung
- akziv gmbh
  - Im April 2000 gegründet
  - führt die Ergonomie-Aktivitäten des TZI-Instituts für Software-Ergonomie und Informationsmanagement auf privatwirtschaftlicher Basis fort
  - Sicherung des Beratungs- und Prüfangebotes in Bremen
  - bundesweiter Einsatz
- akziv gmbh – klein – aber nicht allein:  
Partner des TZI

