

Software-Ergonomie

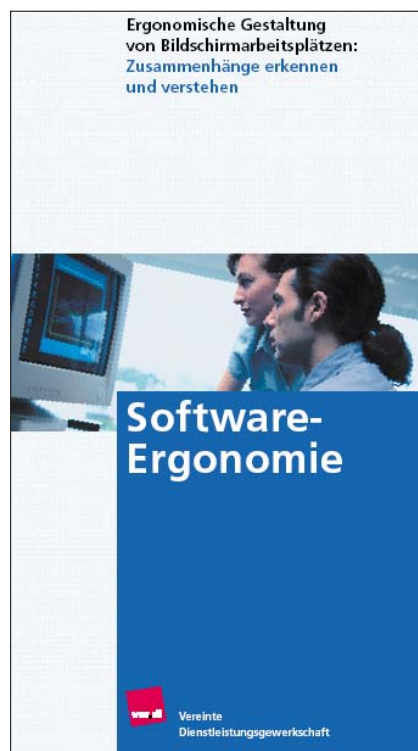
Harte Anforderung an die Software-Entwicklung
oder verzichtbarer Luxus?



Lothar Bräutigam (Dipl. inform.)
Hannover, 14. März 2003



ver.di-Flyer zur Software-Ergonomie



Brandneu zur CeBIT:

Bitte zugreifen!

Wer ist sovt?

- **Ergonomie & Gesundheitsschutz**
 - Gefährdungsanalysen bei Bildschirmarbeit, Software-Ergonomieprüfungen
 - Beratung bei Projekten benutzerzentrierter Software-Entwicklung
 - Seminare zu Ergonomie & Gesundheitsschutz
- **Beratung zum betrieblichen Datenschutz**
 - Betriebliche Datenschutzkonzepte und Gutachten
 - Schwerpunkt: Personal- und Gesundheitswesen
 - Seminare zum betrieblichen Datenschutz
- **Beratung & Seminare für Betriebs- und Personalräte**
 - bei Einführung betrieblicher IT-Systeme
 - ext. Sachverständiger nach § 80.3 BetrVG
 - Beratung beim Abschluss von Betriebs- oder Dienstvereinbarungen



Herdweg 10a
64285 Darmstadt

Tel. (06151) 62 60 2
Fax (06151) 62 60 6

eMail: info@sovt.de
Internet: www.sovt.de

Kennen Sie das?

Bei Ihrer täglichen Arbeit am Bildschirm ...

- Masken und Felder sind schwer verständlich,
- man weiß häufig nicht, wie bestimmte Funktionen zu bedienen oder wo sie zu finden sind,
- Masken enthalten Felder in falscher Reihenfolge, wichtige Felder sind gar nicht vorhanden,
- Funktionen fehlen oder sind umständlich realisiert,
- die Software zeigt unverständliche Fehlermeldungen, die nicht weiter helfen,
- das Programm stürzt während der Bedienung oder beim Aktivieren bestimmter Funktionen ab,
- aus anderen Programmen bekannte Tastenkombinationen sind nicht verfügbar, ...

Alle Beispiele:

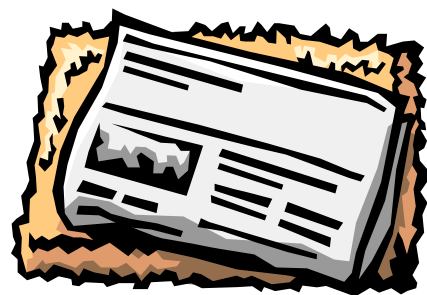
- ➔ Häufig anzutreffende
software-ergonomische Mängel

„ ... mindestens zwei Drittel aller Software-Produkte verstoßen gegen grundlegende ergonomische Gestaltungsgrundsätze ...“

Beispiel: Maskenlayout - Schriften

Handelsblatt, 23.05.2002

(...) Die Schrift auf den Computerbildschirmen im nagelneuen britischen Flugkontrollzentrum Swanwick (Grafschaft Hampshire) ist so klein, dass Fluglotsen schon mehrfach Maschinen in die falsche Flughöhe dirigiert haben. (...)



Beispiel: Unübersichtliche Maske

```
-----
PKW-DATEN                FUNKTION : AUSK                BEARBEITER: MUELLER
MASKE:5
-----
HERSTELLER: BWK          FAHRZEUGTYP: 2 CI          MODELL: BL
HUBRAUM: 1098 CCM        LAENGE: 433 CM          DURCHSCHNITTSVERBR.: 7,4L
LEISTUNG: 44 KW          TANKINHALT: 48L        AUSSTATTUNG: L        GLAS: NORMAL
POLSTER: GRAU           HOECHSTGESCHW.: 157 KM/H          LACKIERUNG: ROT

PREIS 2-TUERIG:         BJ.92/ 14415 DM (100%)  BJ.91/ 9650 DM (67%)
BJ.90/ 8250 DM (57%)   BJ.89/ 7150 DM (50%)   BJ.88/ 5950 DM (41%)

PREIS 4-TUERIG:         BJ.92/ 15025 DM (100%)  BJ.91/ 10150 DM (68%)
BJ.90/ 9250 DM (62%)   BJ.89/ 7950 DM (53%)   BJ.88/ 6550 DM (44%)

PREIS 5-TUERIG:         BJ.92/ 15645 DM (100%)  BJ.91/ 10650 DM (68%)
BJ.90/ 9250 DM (59%)   BJ.89/ 7650 DM (50%)   BJ.88/ 6300 DM (44%)
-----
FOLGEMASKE: 43                FOLGEFUNKTION: AUSK
```

aus einer
Großrechner-
anwendung

(Quelle:
Martin,
Döbele-Martin,
1993)

Beispiel: DB Buchungssystem

Verbindungen - Ihre Anfrage - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von Lycos Europe

Die Bahn **DB**

5€ BahnCard für Familien mit einem oder mehreren Kindern. Familien fahren mit der Bahn jetzt besonders günstig!

www.bahn.de **Fahrpläne** Fahrkarten Reisebüro Angebote Service Int. Guests Konzern Presse

> Reiseauskunft Anknf/Abfart Persönlicher Fahrplan DB NachtZug DB AutoZug Rund um den Fahrplan Flugauskunft

Ihre Anfrage **Anfrage** Auskunft Auswahl Kasse Prüfen & Buchen

Verbindungssuche **Erweiterte Suche** Deutsch | English | Fran

Start & Ziel

Von: Bahnhof/Haltestelle Darmstadt Hbf

Nach: Bahnhof/Haltestelle Hannover Messe **Via**

Reisedatum und -zeit

Hinfahrt: Datum: Mo, 17.03.03 Kalender Rückfahrt: Datum: Mo, 17.03.03 Kalender
Uhrzeit: 07:00 Abfahrt Anknf Uhrzeit: 17:00 Abfahrt Anknf

Angaben zur Preisberechnung

Wenn Sie eine BahnCard haben, deren Gültigkeit vor dem 15.12.2002 beginnt, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche "Alte BahnCard".

Reisende: 1 Erwachsener Keine Ermäßigung 1. Klasse 2. Klasse

Beispiel: DB Buchungssystem

Ihre Reservierungswünsche sind teilweise oder vollständig nicht erfüllbar. Die Abweichungen sind **rot** gekennzeichnet. Bitte entscheiden Sie, ob Sie die Res akzeptieren:

Buchungs- und Reservierungsdaten

Res.-Optionen: 1 Platz in der 2. Klasse, Nichtraucher(unbedingt), Großraum(unbedingt), Fensterplatz, Keine Präferenz

	Halt	Datum		Zeit	Produkt	Reservierung
Hinfahrt:	Darmstadt Hbf	17.03.2003	ab	07:31	RB 15244	Reservierung nicht möglich
	Frankfurt(Main)Hbf		an	07:49		
	Frankfurt(Main)Hbf	17.03.2003	ab	07:58	ICE 674	Reservierungswunsch nicht erfüllbar
Hannover Messe/Laatzten	an		10:13			
Rückfahrt:	Hannover Messe/Laatzten	17.03.2003	ab	17:45	ICE 673	Reservierungswunsch nicht erfüllbar
	Frankfurt(Main)Hbf		an	20:00		
	Frankfurt(Main)Hbf	17.03.2003	ab	20:07	RB 15271	Reservierung nicht möglich
Darmstadt Hbf	an		20:26			

HIN- UND RÜCKFAHRT, 1 Erw. mit BahnCard(alt), 2. Klasse, Darmstadt Hbf - HannoverMesseLaatze

OnlineTicket Normalpreis

Gesamtpreis:

Buchung durchführen

Name: Herr Lothar Braeutigam Email: lothar@sovt.de Zahlungsweise: Euro-/Mast

BahnCard Nummer: 7081410025576354 (Teilnahme an bahn.comfort)

Hinweis: Bei Durchführung der Buchung wird Ihre Kreditkarte mit dem Entgelt für das OnlineTicket und die Online-Reservierung belastet. Dies ist eine **online** Buchung. Im nächsten Schritt wird Ihnen das OnlineTicket (inkl. Reservierung) als PDF-Datei angezeigt. Bitte drucken S Ihre Kreditkarte wird sofort mit dem Entgelt für die geordneten Leistungen belastet, Ihre Buchungsdaten erhalten Sie zudem per EMAIL. Mit der Nutzung dieses Service akzeptieren Sie die bestehenden [Geschäftsbedingungen \(AGB\)](#). Falls Sie Eingabefehler in Ihren Buchungsdaten finden, klicken Sie bitte auf dem Button "Abbrechen". Sie können dann eine neue Anfrage s

Ohne Reservierungen buchen

Abbrechen

Beispiel: DB Buchungssystem

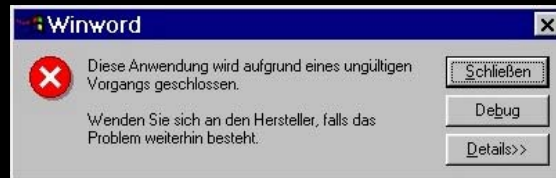
Software-ergonomische Mängel:

1. Aufgabenangemessenheit

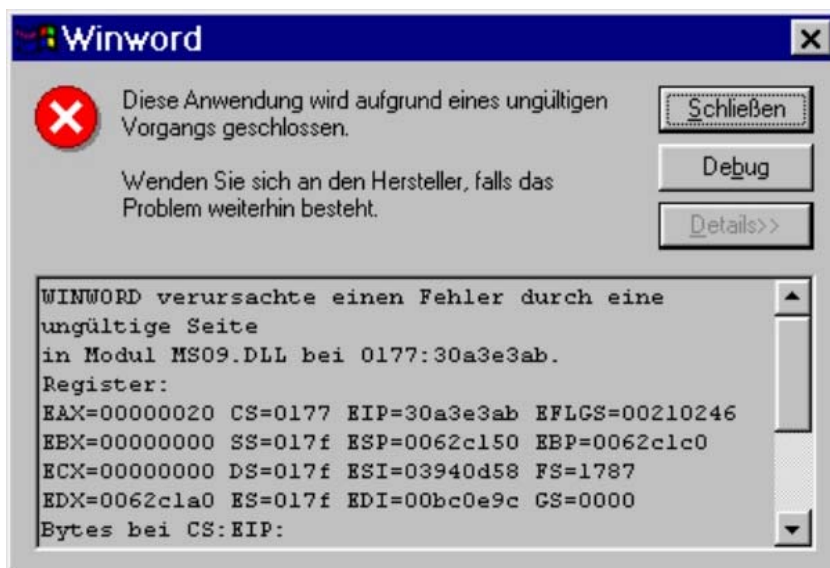
- Fall „ausgebucht“ nicht genügend berücksichtigt
- Unnötige Eingaben durch technische Eigenheiten des Systems

2. Steuerbarkeit

- unzureichende Flexibilität des Nutzers bei der Steuerung des Ablaufs
- Zwangsablauf, keine steuerbare Dialogverzweigungen



Beispiel: Windows-Fehlermeldung



Verstoß gegen die Kriterien

- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Fehler-toleranz

Was ist Software-Ergonomie?

Was Benutzer wollen ...

- ... ordentliches, sauberes Screen ohne Durcheinander
- ... Man sieht klar, um was es geht und was zu tun ist
- ... Die Information ist dort platziert, wo man sie erwartet
- ... Man sieht klar, was zusammengehört
- ... einfache Sprache
- ... Es ist einfach zu erkennen, was man mit dem System machen kann
- ... Man erkennt deutlich, welche Aktionen die Daten dauerhaft ändern

Was ist Software-Ergonomie?

DIN EN ISO 9241:

„Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“

Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung

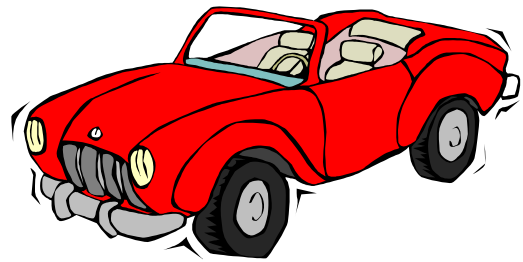
- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Erwartungskonformität
- Steuerbarkeit
- Fehlertoleranz
- Individualisierbarkeit
- Lernförderlichkeit



Grundsätze der Dialoggestaltung

- Bei Regen schließt sich das Faltdach des Kabrios automatisch.
- Statt vieler Warnlämpchen zeigt der Tacho bei Problemen jetzt einheitlich: „Bitte zur nächsten Vertragswerkstatt fahren.“
- In geschlossenen Ortschaften fährt das Auto automatisch mit 50 km/h.
- Bei manchen Autos ist das Gaspedal, bei anderen die Kupplung rechts.
- Die Zapfsäule für Diesel passt auch prima bei einem Benzin-Tank.
- Die Rückenlehne ist fest arretiert, so dass sie für den Durchschnittseuropäer gut passt.
- Wenn Sie die Kupplung beim Schalten zu spät drücken oder zu früh loslassen, gibt das Getriebe einen lauten Warnton ab.

Ergonomische Autos



Was ist Software-Ergonomie?

Ziel der Software-Ergonomie ist die Anpassung der Nutzungsbedingungen eines Softwaresystems an die psychischen und physischen Eigenschaften der Benutzer und ihre Aufgaben.

Vorteile der Software-Ergonomie

- Verminderung psychischer Belastungen, Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen
- schnellere und bessere Aufgabenerfüllung
- höhere Sicherheit, weniger Fehler
- geringere Schulungskosten, kürzere Einarbeitung
- geringere Betreuungskosten
- geringere Kosten für Weiterentwicklung bzw. Überarbeitung der Software
- höhere Attraktivität eines entwickelten Produkts
- höhere Motivation der Mitarbeiter
- bessere Marktchancen eines entwickelten Produkts

Vorteile der Software-Ergonomie

- Geringfügige Mängel wie **uneinheitliche Farbgebung, Größe oder Anordnung von Drucktasten** können das Arbeitstempo **um jeweils 5 - 10 % verlangsamen**.
- **Abweichende Begriffe auf Drucktasten** können zu **Verzögerungen von 15 – 25 %** führen.
- **Umstrukturierung des Menüs von einer drei- auf eine zweistufige Verzweigungstiefe** kann den Zeitaufwand zur Erledigung einzelner Arbeitsaufgaben **um 20 – 50 % senken**.

(B. Shneiderman, 1999)

Gebrauchstauglichkeit

- englisch: "Usability"
- hat sich allgemein (international) durchgesetzt
- definiert in DIN EN ISO 9241 Teil 11 im Sinne von Nutzungsqualität von Software:

Gebrauchstauglichkeit ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten **Nutzungskontext** genutzt werden kann, um bestimmte Ziele **effektiv, effizient** und **zufriedenstellend** zu erreichen.

Vorschriften zur Software-Ergonomie



Bildschirmarbeitsverordnung

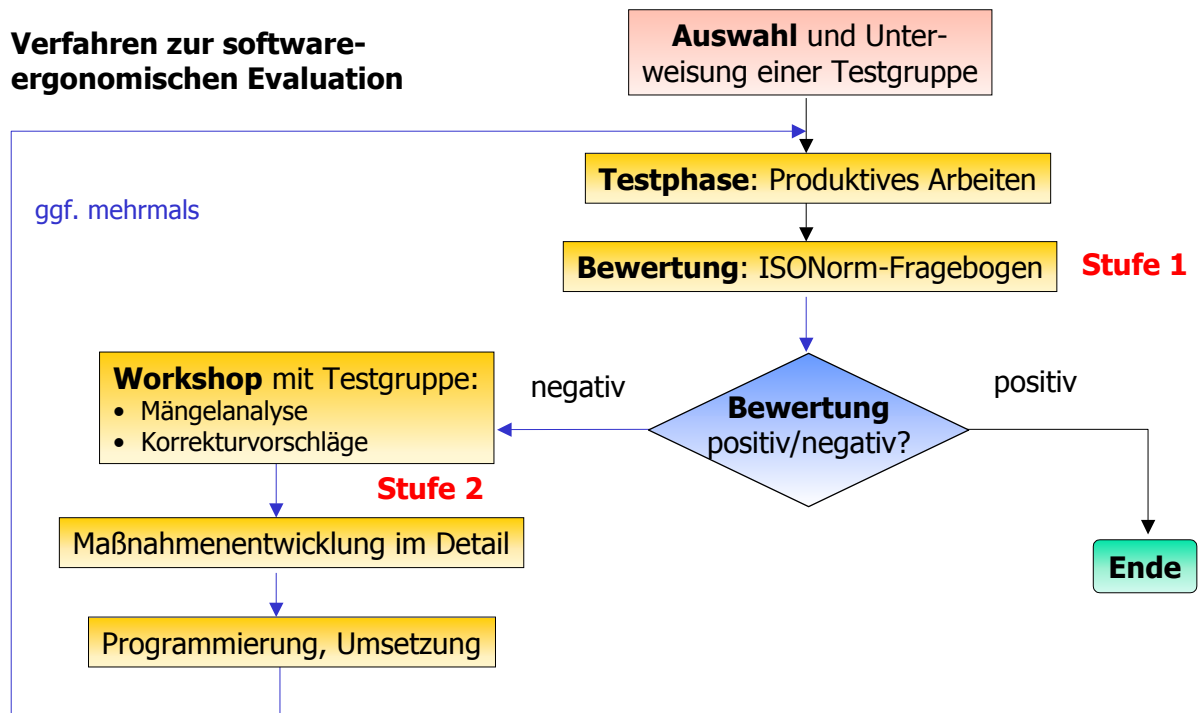
- **Software-Ergonomie bzw. Gebrauchstauglichkeit wird zur zwingenden Anforderung** (Gesetzesrang).
 - Verpflichtung für den Arbeitgeber
 - ist im Rahmen einer Gefährdungsanalyse zu prüfen
- **Gilt seit dem 1.1.2000 für alle Arbeitsplätze mit Bildschirm**
 - unabhängig von der täglichen Nutzungsdauer
 - nur wenige Ausnahmen, z.B. Bildschirme in Maschinen, Kassen, Verkehrsmittel
- Umsetzung der Software-Ergonomie gemäß BildschArbV unterliegt der **Mitbestimmung des Betriebs- bzw. Personalrats**

Prüfen der Software-Ergonomie

- **im Rahmen eines Software-Entwicklungsprozesses**
 - Benutzerbeteiligung
 - Prototyping
 - frühzeitiges Testen
- **im Rahmen eines Software-Beschaffungsprozesses**
 - Vergleich verschiedener Produkte
 - Pilottests unter Beteiligung der Anwender
 - Einbeziehung von Gebrauchstauglichkeit in die Auswahlkriterien
- **im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung**
 - psychische Belastungen durch mangelhafte Software
- **im Rahmen der Produktzertifizierung**

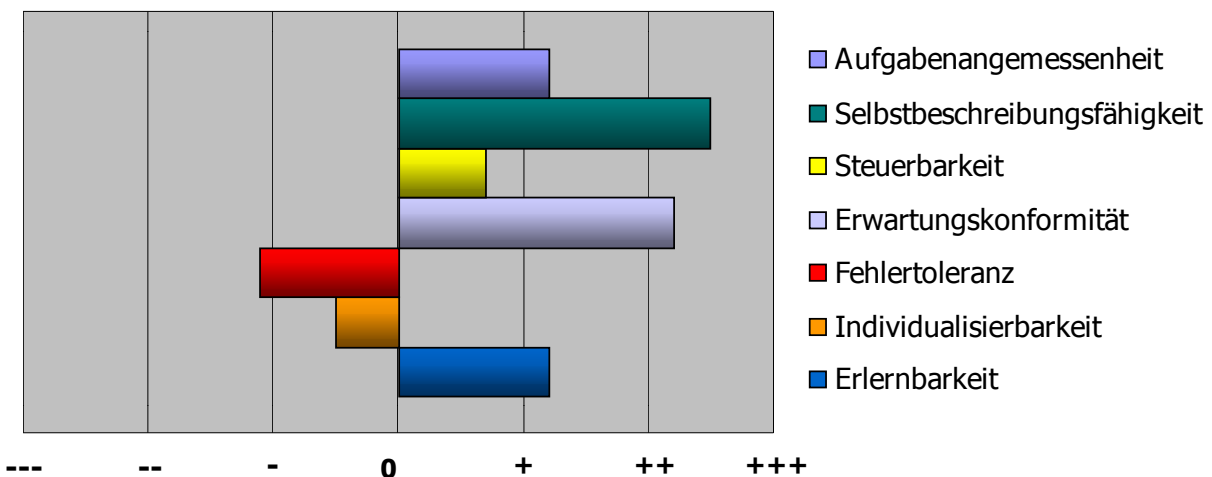
Zweistufiges Verfahren: Analyse Software

Verfahren zur software-ergonomischen Evaluation



ISONorm-Fragebogen

Ergebnisse einer Benutzerbefragung mit dem IsoNorm-Fragebogen:

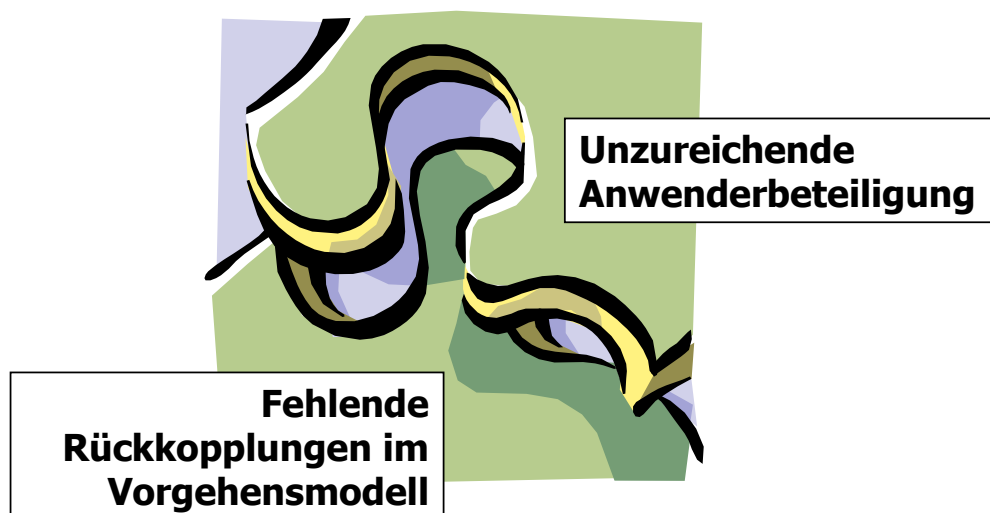


Probleme bei der Software-Entwicklung

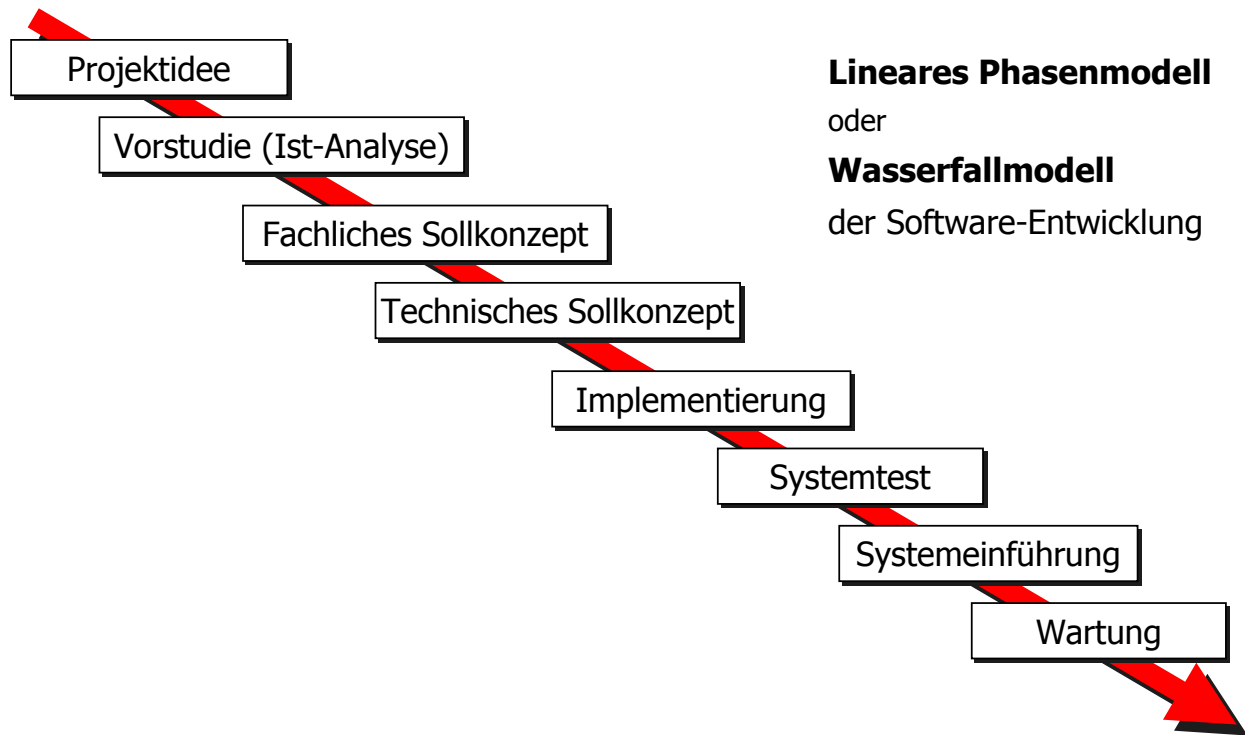
- Die Anforderungen sind bei komplexen Anwendungen zu Beginn nicht vollständig und detailliert beschreibbar
- Keine Revidierbarkeit getroffener Entscheidungen, da Rückkoppelungen nicht vorgesehen sind
- "Frühe" Fehler werden nicht erkannt, obwohl gerade sie gravierend und teuer sind
- Hoher Wartungsaufwand "fertiger" Programme
- Späte Tests bringen keine ergonomische Software (Ergonomie lässt sich nicht in fertige Programme hinein testen)
- Beteiligung der Anwender bleibt folgenlos: keine testbaren Zwischenergebnisse
- (...)

Probleme bei der Software-Entwicklung

Zwei Hauptursachen für Probleme in der Software-Entwicklung:

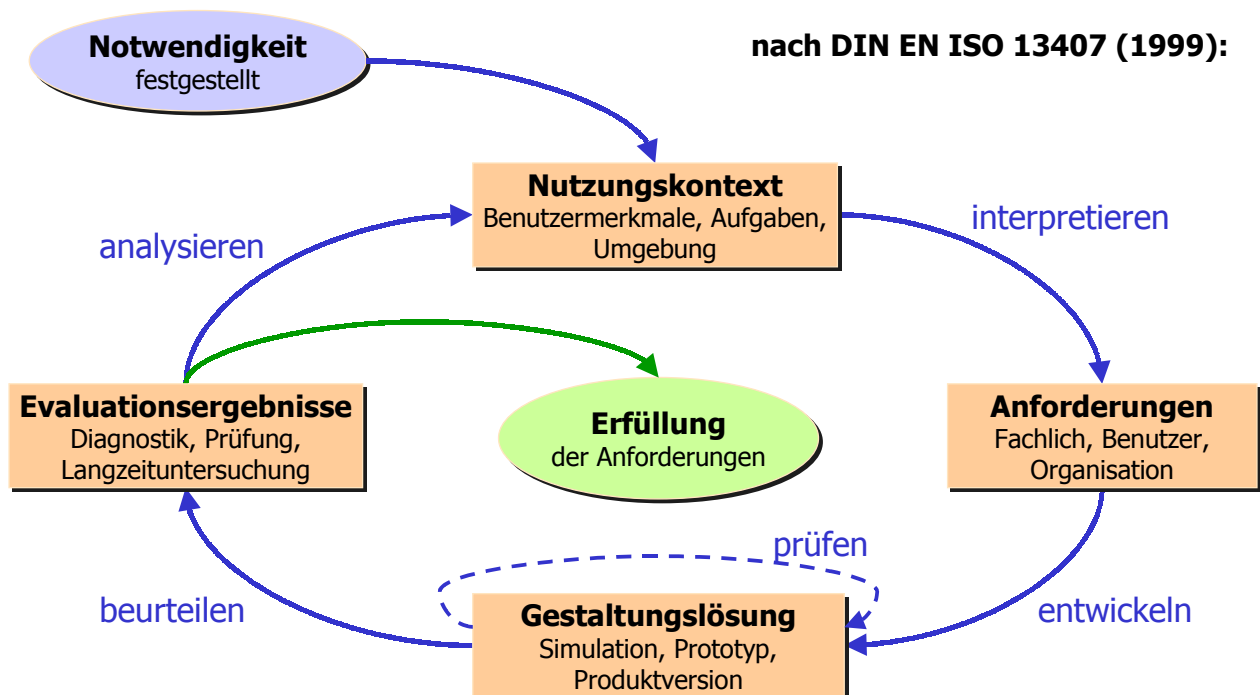


Herkömmliches Vorgehensmodell



Lineares Phasenmodell
oder
Wasserfallmodell
der Software-Entwicklung

Prozess benutzerorientierter Softwaregestaltung



nach DIN EN ISO 13407 (1999):

DIN 13407 - Grundsätze der benutzerorientierten Gestaltung:

- Aktive Beteiligung der Benutzer
- Klares Verständnis der Benutzer- und Aufgabenanforderungen
- Geeignete Funktionsverteilung zwischen Benutzern und Technik (Effektivität)
- Iteration von Gestaltungslösungen (Prototyping)
- Multidisziplinäre Gestaltung

Gegner der Software-Ergonomie

- Entwickler, die Ergonomiefragen als „weiche“ Themen und den Anwender prinzipiell als „unfähig“ einstufen
- Systemdesigner, die davon ausgehen, dass in Zukunft automatische Programme für die Generierung von Schnittstellen zur Verfügung stehen
- „Experten“ für Ergonomie, die neue Produktversionen kurz vor deren Auslieferung oberflächlich redigieren
- Designer, die sich noch nie der Diskussion mit Anwendern ihrer Produkte gestellt haben
- Vorgesetzte, die behaupten, ihre Softwareentwickler kümmern sich bereits um alle Ergonomiefragen
- Marktstrategen, die behaupten, der Anwender wisse ohnehin nicht, was gut für ihn sei
- Kunden, die weiterhin mit Unternehmen zusammenarbeiten, die unbrauchbare Produkte anbieten

(B. Shneiderman, 1999)

- www.ergo-online.de

Fachinformationsdienst Arbeit und Gesundheit mit umfangreicher Abteilung Software-Ergonomie (auch dieser Vortrag zum Download)



- **Projektleitfaden Software-Ergonomie**

(im Auftrag der TechnologieStiftung Hessen)
demnächst zu bestellen sowie zum Download unter www.ergonomie-leitfaden.de



Vielen Dank !



E N D E