

Onlineversion der Kolloquium-Präsentation zur Seminararbeit:  
Quality of Experience for Network Services (2011)

Weiter Informationen und die Seminararbeit finden sich unter:

<http://www.herrmann-online.info/index.php/wissenschaftliche-arbeiten/quality-of-experience>

Wichtiger Hinweis:

Alle Inhalte wurden sorgfältig geprüft und nach bestem Wissen erstellt. Aber für die hier dargebotenen Informationen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit, Aktualität, Qualität und Richtigkeit erhoben. Es kann keine Verantwortung für Schäden übernommen werden, die durch das Vertrauen auf die Inhalte oder deren Gebrauch entstehen. Dies gilt speziell, aber nicht ausschließlich, für ältere Fach- und Studienarbeiten.

Die Arbeiten dürfen zu nichtkommerziellen Zwecken (z.B. nichtkommerzielle Ausarbeitungen) direkt oder indirekt zitiert werden. Die Quelle ist zu nennen. Zu anderer Nutzung ist im Vorfeld der Autor zu kontaktieren.

Alle Rechte vorbehalten

© COPYRIGHT 2005-2011

<http://www.herrmann-online.info>

Martin Herrmann, B. Sc.

# QOE FOR NETWORK SERVICES

-

WELCHER ZUSAMMENHANG BESTEHT ZWISCHEN  
USABILITY, USER EXPERIENCE UND QUALITY OF  
SERVICE IN BEZUG AUF QUALITY OF EXPERIENCE



# Gliederung

2

## 1. Einleitung

2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS

3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediasdiensten

4. Messmethoden

5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE

6. Ausblick und Fazit

# 1. Einleitung

3

- ❖ Nutzung des Internets nimmt zu
- ❖ Nutzerbedürfnisse treten in den Vordergrund
- ❖ Zufriedenheit des Dienstes ist von vielen Faktoren abhängig
- ❖ QoE ist ein neuer Ansatz zur Qualitätssicherung
- ❖ Doch was verbirgt sich hinter diesem „neuen“ Begriff?

# Gliederung

4

1. Einleitung
- 2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS**
3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediadiensten
4. Messmethoden
5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE
6. Ausblick und Fazit

## 2. Popularität des Begriffs QoE

5

Begriff	1996-2008	1999-2001	2002-2004	2005-2007
Network	20397	23420	33229	43187
<b>Quality of Service</b>	<b>1025</b>	<b>1585</b>	<b>2362</b>	<b>2627</b>
Network performance	250	281	430	575
Service level agreement	1	39	116	204
Mean opinion score	28	36	58	52
Business objective	7	13	7	24
<b>Quality of Experience</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
Customer churn	0	2	4	5
Average revenue per user	0	0	3	4
Hierarchy of needs	0	0	1	3

❖ Häufigkeit der verwendeten Begriffe in IEEE Abstracts

## 2. Die Qualität eines Dienstes

6

- ❖ QoS: „**Qualität** eines Dienstes“
- ❖ QoS Stand 1999:

„Quality of Service (QoS) oder Dienstgüte beschreibt die **Güte eines Kommunikationsdienstes aus der Sicht der Anwender**, das heißt, wie stark die Güte des Dienstes mit deren Anforderungen übereinstimmt.

Formal ist QoS eine **Menge von Qualitätsanforderungen** an das gemeinsame Verhalten beziehungsweise Zusammenspiel von mehreren Objekten.“
- ❖ Subjektive Nutzerbefriedigung gehört nicht in QoS

## 2. Definitionen von QoE

7

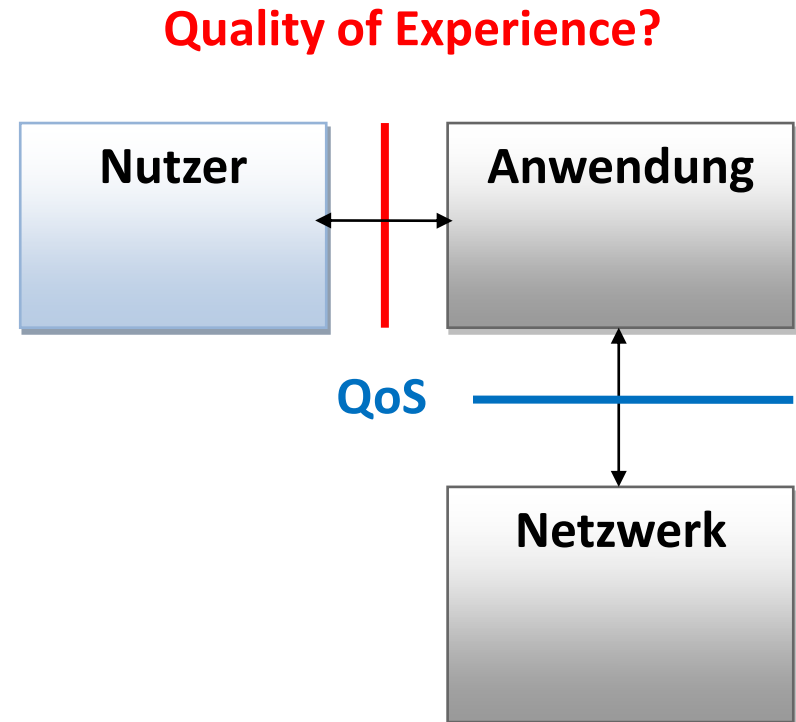
- ❖ **International Telecommunication Union (ITU):**  
„Die gesamte Akzeptanz einer Anwendung oder eines Dienstes, wird durch die **subjektive Wahrnehmung** des Endnutzers bestimmt.“
  
- ❖ **Muhammad:**  
„Das **Ziel des Netzwerkes** und der Dienste sollte es sein, die maximale **Nutzerbefriedigung (QoE)**, zu erreichen, während die Netzqualität (QoS) der wichtigste Baustein für die **effektive Zielerreichung** ist.“
  
- ❖ **Lopez:**  
„QoE ist als eine **Erweiterung** des klassischen QoS-Ansatzes definiert“.



## 2. Darstellung der Aufgabenverteilung

8

- ❖ Notwendigkeit der Einschränkung von QoS
- ❖ **QoS**: Konzepte, Parameter und Methoden, um die Interaktionen zwischen Anwendungen und Netzwerk zu verwalten
- ❖ **QoE**: Befriedigung der Nutzerbedürfnisse mit der Anwendung



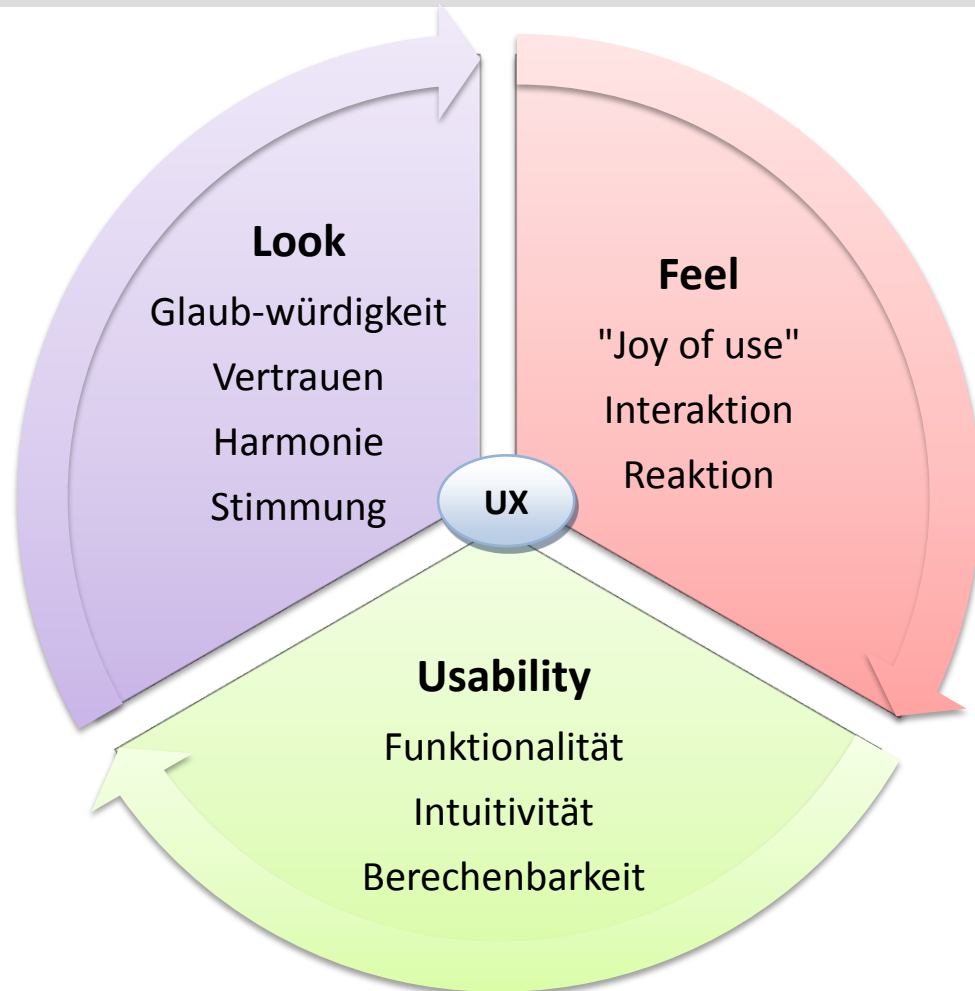
## 2. Was umfasst die Nutzererfahrung?

9

❖ **Quality of User Experience**

❖ **User Experience  
(Nutzererfahrung):**

„Umschreibt alle **Aspekte der Erfahrungen eines Nutzers** bei der Interaktion mit einem Produkt, Dienst, Umgebung oder Einrichtung.  
Dazu zählen auch **Software und IT-Systeme.**“



## 2. Potentielle Anwendungsgebiete für QoE

10

- ❖ **Endgeräte:** Der Dienst wird am Endgerät erlebt.
- ❖ **Inhalte/Content:** Verfügbare Inhalte repräsentieren den Dienst.
- ❖ **Kundenzufriedenheit:** Die Dienstleistung endet nicht nach der Bereitstellung.
- ❖ **Preisgestaltung:** Preise beeinflussen das Qualitätsempfinden.
- ❖ **Netzwerksicherheit:** Angst hemmt die Nutzerbefriedigung.



## 2. Erkenntnisse

11

- ❖ Die Einführung von QoE verlangt eine Neuausrichtung des bestehenden QoS.
- ❖ QoE übernimmt in der Netzwerktechnik die Funktion einer Schnittstelle zwischen Nutzer und Anwendung.
- ❖ QoS beschränkt sich auf die Bereitstellung der technischen Dienstgüte zwischen Anwendung und Netzwerk.
- ❖ Außerhalb der Netzwerktechnik ist QoE jedoch schwer eingrenzbar.

# Gliederung

12

1. Einleitung
2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS
- 3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediadiensten**
4. Messmethoden
5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE
6. Ausblick und Fazit

# 3. Bewertung und Wahrnehmung

13

- ❖ Vielzahl an Diensten im Netz
- ❖ VoIP/ Videotelefonie/IPTV/ FileTransfer
- ❖ QoS ist für den Endanwender unbedeutend
- ❖ Wie bewertet der Nutzer den Dienst?
- ❖ Unterschiede bei der Wahrnehmung

# 3. Bewertung und Wahrnehmung

14

- ❖ Früher: ist der Dienst technisch machbar?
  
- ❖ Heute: wie zufrieden bin ich mit dem Dienst?
  
- ❖ Für User ist es wichtig
  - ❖ Kommt die Mail rechtzeitig und fehlerfrei an?
  - ❖ Die Qualität des Video- Audiosignals
  - ❖ Youtube Video ruckelfrei
  - ❖ usw.

# 3. Bewertung und Wahrnehmung

15

- ❖ Szenario anhand von Skype:
  - ❖ Videotelefonie über Skype
  - ❖ Schlechte Qualität des Bildes
  - ❖ Aussetzer bei der Tonübertragung
  - ❖ User nimmt den Dienst schlecht wahr



# 3. Bewertung und Wahrnehmung

16

- ❖ Nicht nur QoS Faktoren spielen eine Rolle
- ❖ Auch der Dienst an sich ist entscheidend
- ❖ Benutzerfreundlichkeit (Usability)
- ❖ Optimale Auslastung der Hardware
- ➔ Vergleich von 2 bekannten Diensten

# 3. Praxisbeispiel

17

## Facetime



## Skype



# 3. Bewertung und Wahrnehmung

18

- ❖ Messung der Wahrnehmung stellt sich als schwierig heraus
  
- ❖ Einteilung in verschiedenen Usergruppen/Nutzertypen
  - ❖ Laie <5h
  - ❖ Erfahrener <20h
  - ❖ Experte >20h
  
- ❖ Einordnung verschiedener Nutzertypen in diese
  
- ❖ Zudem abhängig von der Stimmungslage des Users

# 3. Bewertung und Wahrnehmung

19

Internet- Telefonie (VoIP) und Videochat	IPTV	Messaging	FileTransfer	Allgemein
<p>Zeit zum Verbindungsaufbau</p> <p>Sprachqualität</p> <p>Videoqualität</p>	<p>-Pufferzeit ggf. ruckelfrei/flüssiges Bild oder mit langen Ladezeiten/Rucklern</p> <p>Bildqualität bei HD-TV</p>	<p>Zeit für Nachrichtenübertragung mögliche Fehlerrate</p> <p>-</p> <p>Nachrichtenlänge die übertragen werden darf</p> <p>Verschiedene Möglichkeiten der Dateiübertragung (Bild, Video, Kontakt etc.)</p>	<p>Übertragungsrate</p>	<p>Benutzerfreundlichkeit der Software</p>

# 3. Bewertung und Wahrnehmung

20

- ❖ Möglichkeit der Einteilung in Skalen
- ❖ Bewertungsskala 1 bis 10
- ❖ Bewertungsskala sehr gut bis ungenügend
- ❖ Zumutbar bis nicht mehr zumutbar
- ❖ Spezialisierte Standardmessverfahren (MOS, HoQ)

# Gliederung

21

1. Einleitung
2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS
3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediadiensten
- 4. Messmethoden**
5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE
6. Ausblick und Fazit

# 4. Messmethoden

22

Standardansätze für Messmethoden:

- ❖ Objektive
  - ❖ konkret messbar
  - ❖ basierend auf QoS
  - ❖ erweitern um Messung der Interaktion
  - ❖ Enthält nicht alle „Variablen“

# 4. Messmethoden

23

Standardansätze für Messmethoden:

- ❖ Subjektive
  - ❖ Nutzerspezifische Inputs
  - ❖ Bewertung anhand Skala
  - ❖ Interaktion des Nutzers notwendig



# 4. Messmethoden

24

## Mean Opinion Score (MOS)

- ❖ Verbreiteter Ansatz
- ❖ Skala von 1 (exzellent) bis 5 (mangelhaft)
- ❖ zur QoE - Bestimmung erweitert
- ❖ eher subjektives Verfahren

# 4. Messmethoden

25

## Quadrant of Euphoria

- ❖ experimenteller Ansatz
- ❖ Plattform zur Messung von QoE
- ❖ jeder kann Daten einstellen
- ❖ Crowdsourcing + paired comparison

# 4. Messmethoden

26

## House of Quality (HoQ)

- ❖ Qualitätsmanagement-Ansatz
  - ❖ Matrix aus Qualitätskriterien und Ursachen
  - ❖ Subjektive Qualitätswichtung
- Ermittlung entscheidender Ursachen

# 4. Messmethoden

27

SA \ NK	Internet-Transmitter	DSL-Access-Multiplexer	Lokale Anbindungs-Länge	Zulieferer Anbindungs-Länge	Anzahl DSL-User	Paket-Weg (Durchschnitt)	Priorität (SA)
Datenrate (Durchschnitt)	0,139	0,162	0,196	0,171	0,212	0,120	17,2%
Jitter	0,097	0,154	0,141	0,202	0,260	0,146	11,9%
Verbindungs-Verfügbarkeit	0,228	0,125	0,134	0,116	0,221	0,177	28,5%
Verbindungs-Stabilität	0,123	0,143	0,121	0,172	0,237	0,204	28,2%
Service-Fehlerrate	0,126	0,115	0,176	0,197	0,208	0,178	14,2%
<b>Priorität (NK)</b>	<b>15,3%</b>	<b>13,8%</b>	<b>14,8%</b>	<b>16,3%</b>	<b>22,7%</b>	<b>17,1%</b>	

# Gliederung

28

1. Einleitung
2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS
3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediadiensten
4. Messmethoden
- 5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE**
6. Ausblick und Fazit

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

29

- ❖ Usability: use + ability → Fähigkeit zu nutzen
- ❖ Im Zusammenhang mit Webseiten
- ❖ Beschreibt Entwicklung hinsichtlich ihrer Benutzung
- ❖ Anforderung an die Gebrauchstauglichkeit ISO 9241-11

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

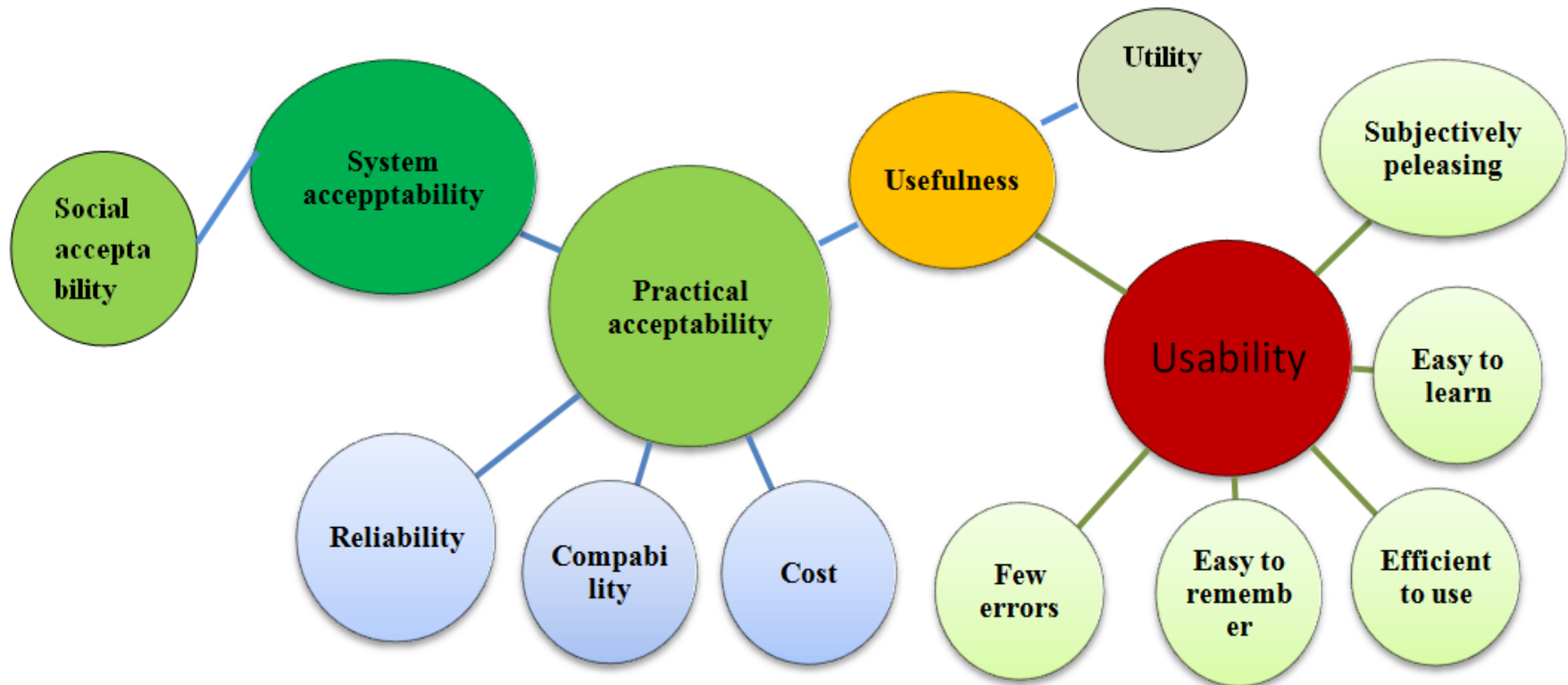
30

- ❖ Unterteilt in 3 Leitkriterien
  - ❖ Effektivität zur Lösung einer Aufgabe
  - ❖ Effizienz zur Handhabung des Systems
  - ❖ Zufriedenheit der Nutzer einer Software

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

31

Benutzbarkeit/Benutzerfreundlichkeit sowie Gebrauchstauglichkeit





## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

32

### ❖ Andere mögliche Unterteilung

- ❖ Learnability
- ❖ Efficiency
- ❖ Memorability
- ❖ Errors
- ❖ Satisfaction

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

33

- ❖ Um Usability zu bewerten müssen Testfälle ausgearbeitet werden
- ❖ Diese werden nach Kriterien bewertet und ausgearbeitet
- ❖ Weiterer wichtiger Begriff User Experience UX
- ❖ Usability mögliches Teilgebiet von UX

# 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

34



# 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

35

## ❖ User Experience:

❖ Usability + Look + Feel

❖ Joy of Use

❖ Emotionale Stimmung des Users

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

36

- ❖ Messung durch HoQ, MOS oder Quadrant of Euphoria
- ❖ Subjektive und objektive Messverfahren
- ❖ QoS konvergiert zwangsläufig mit User Experience und der inbegriffenen Usability
- ❖ Nutzererfahrung spielt genauso eine Rolle wie die Wahrnehmung und QoS Faktoren

## 5. Zusammenhang Usab, UX & QoE

37

- ❖ QoS rein technischer Hintergrund (für den allgemeinen Anwender unwichtig und unbekannt) → bleibt verborgen
- ❖ Bewertung abhängig vom Nutzertyp (QoS)
- ❖ UX für alle relevant, beinhaltet persönliche Wahrnehmung → Vorkenntnisse des Users entscheidend
- ❖ Usability ausschlaggebend für die Zufriedenheit
- ❖ Perfektes Zusammenspiel ergibt QoE

# Gliederung

38

1. Einleitung
2. Einordnung und Abgrenzung von QoE zu QoS
3. Bewertung und Wahrnehmung von  
Multimediadiensten
4. Messmethoden
5. Zusammenhang von Usability, User Experience  
und QoE
- 6. Ausblick und Fazit**

# 6. Ausblick und Fazit

39

- ❖ Neuartiger Begriff →  $QoS+UX+(Usab.) = OoE$
- ❖ Findet in allen Gebieten Anklang und wird an Bedeutung gewinnen
- ❖ Wenn „Qualität der Erfahrung“ besser gemessen und verstanden wird, enormer Vorteil zur Produktentwicklung
- ❖ Zufriedenstellung des Nutzers zentrale Rolle