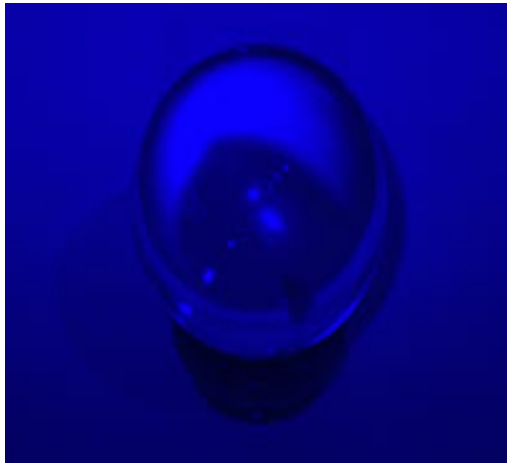


## Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion

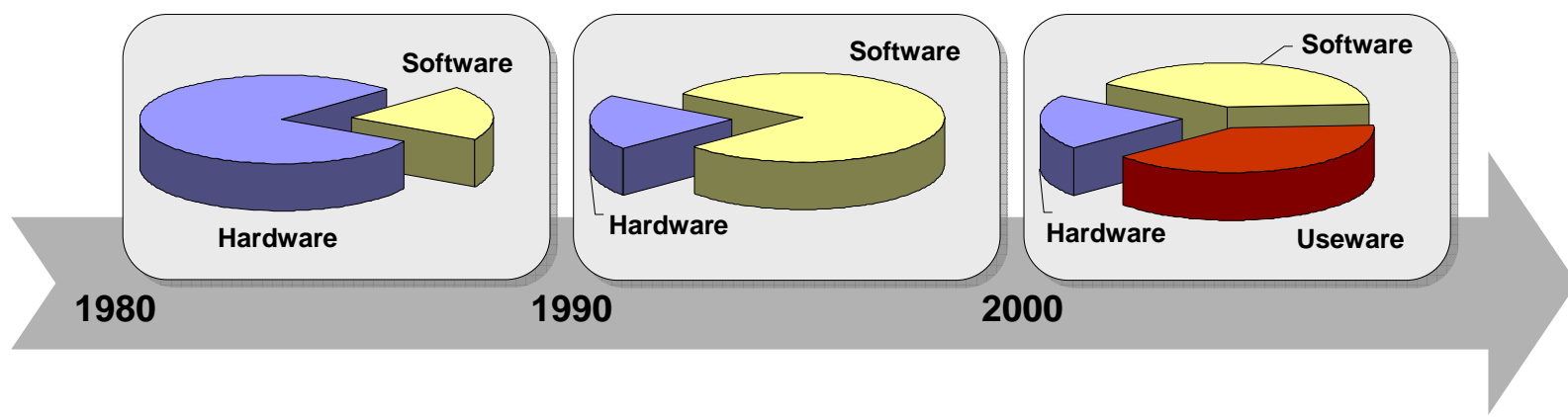
### Kapitel 4: Aufgaben- und Kontextanalyse

# 4



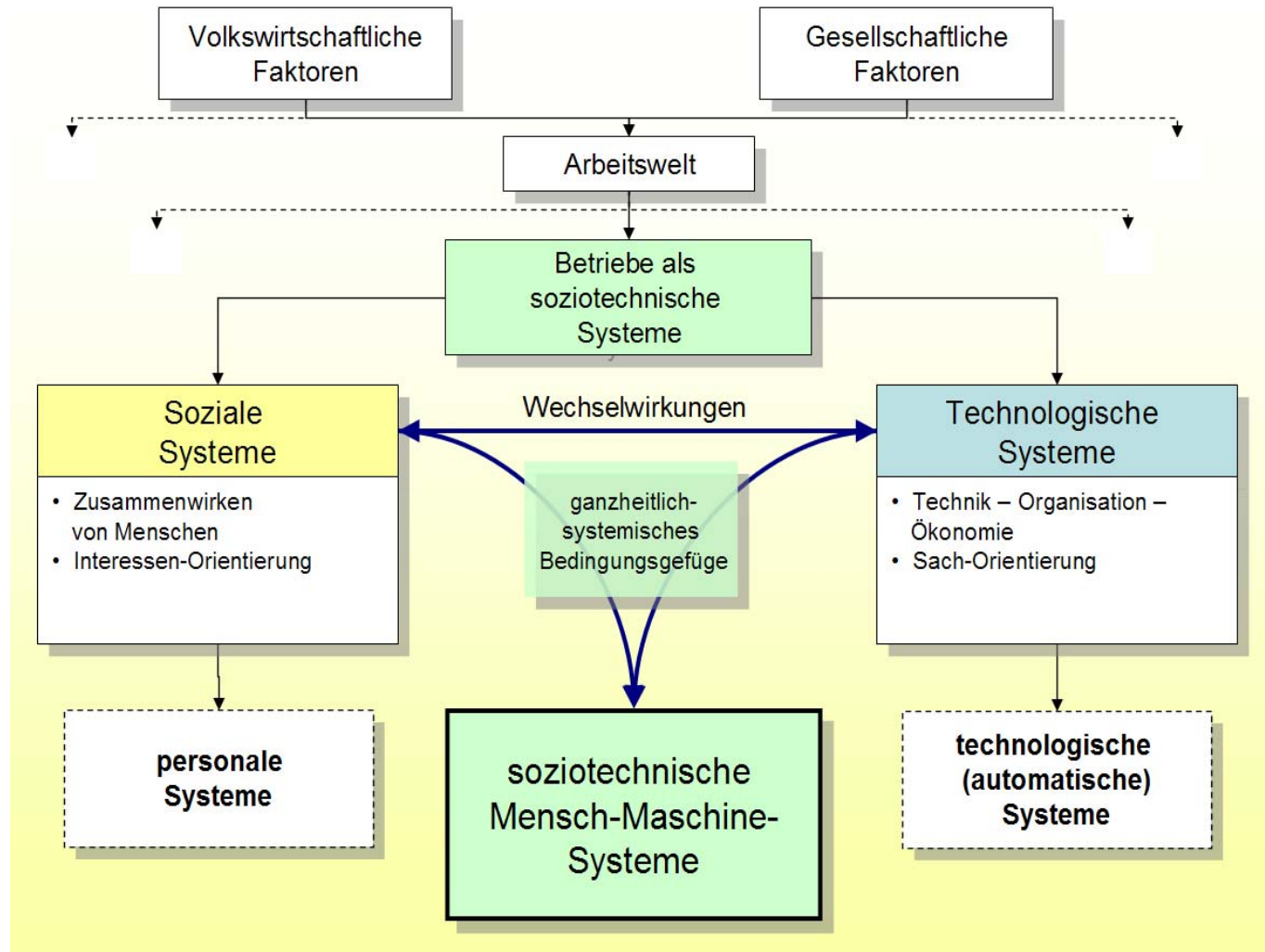
## Das soziotechnische System

# Entwicklung der Kostenanteile



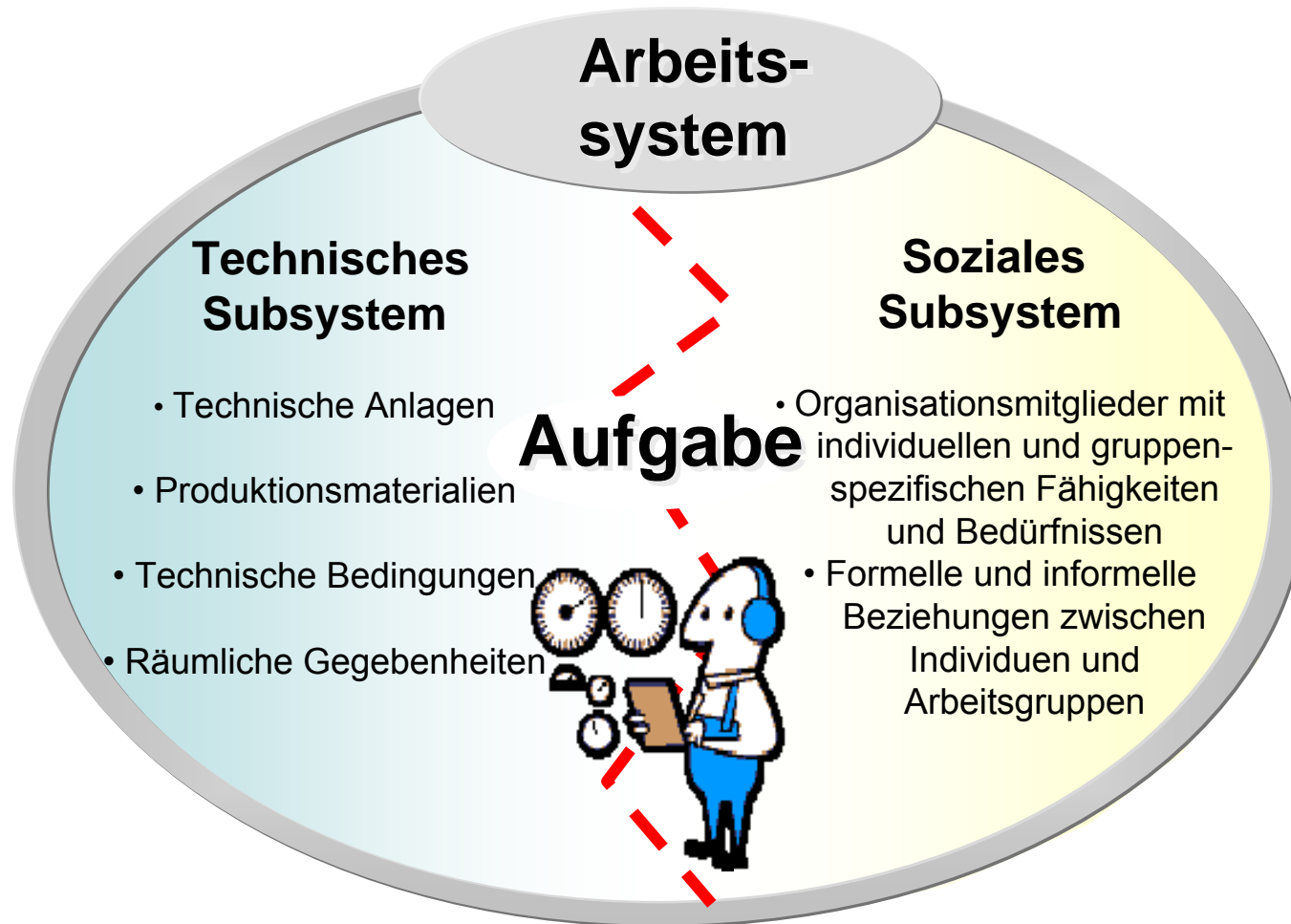
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Einordnung des soziotechnischen Systems

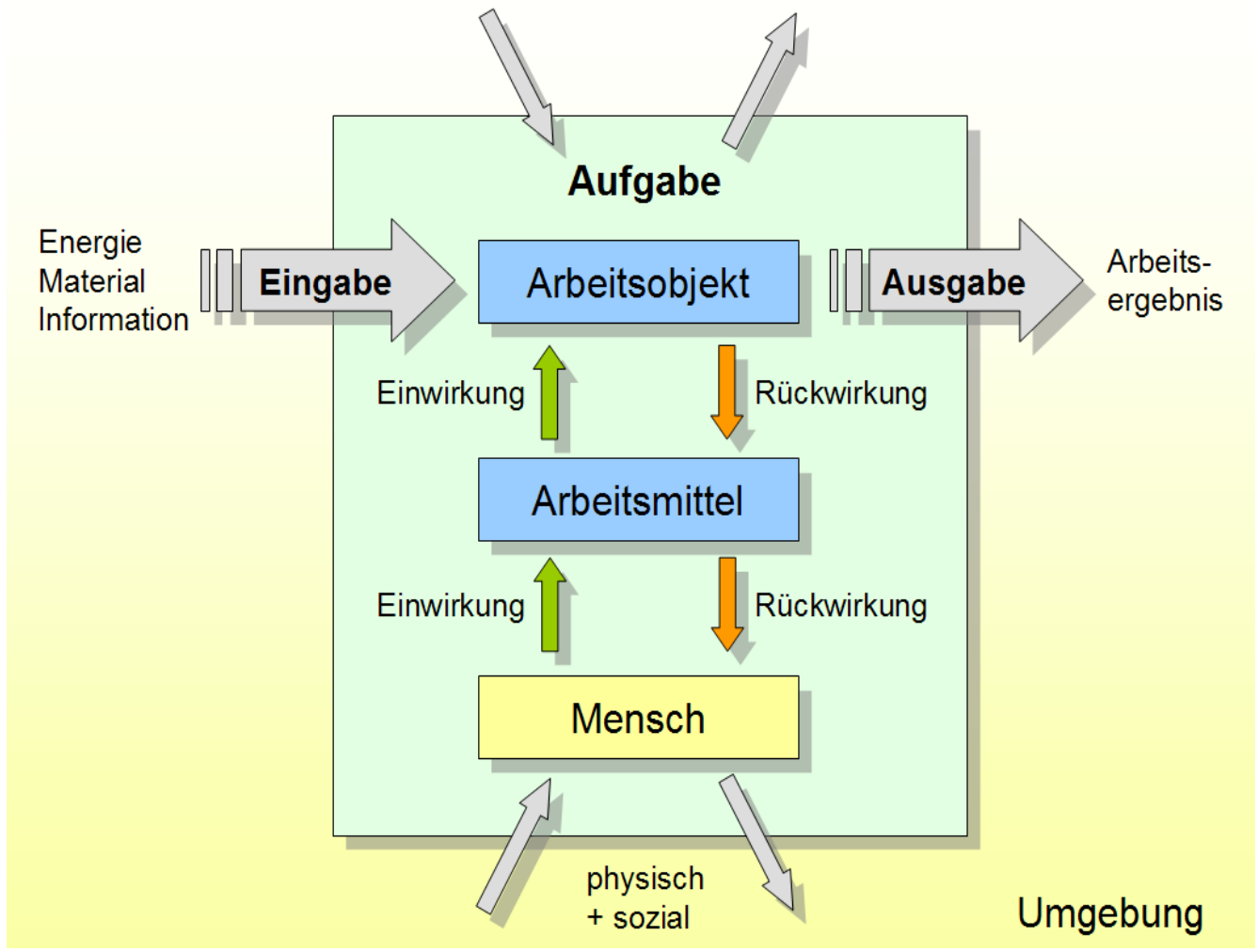


©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Das soziotechnische System I

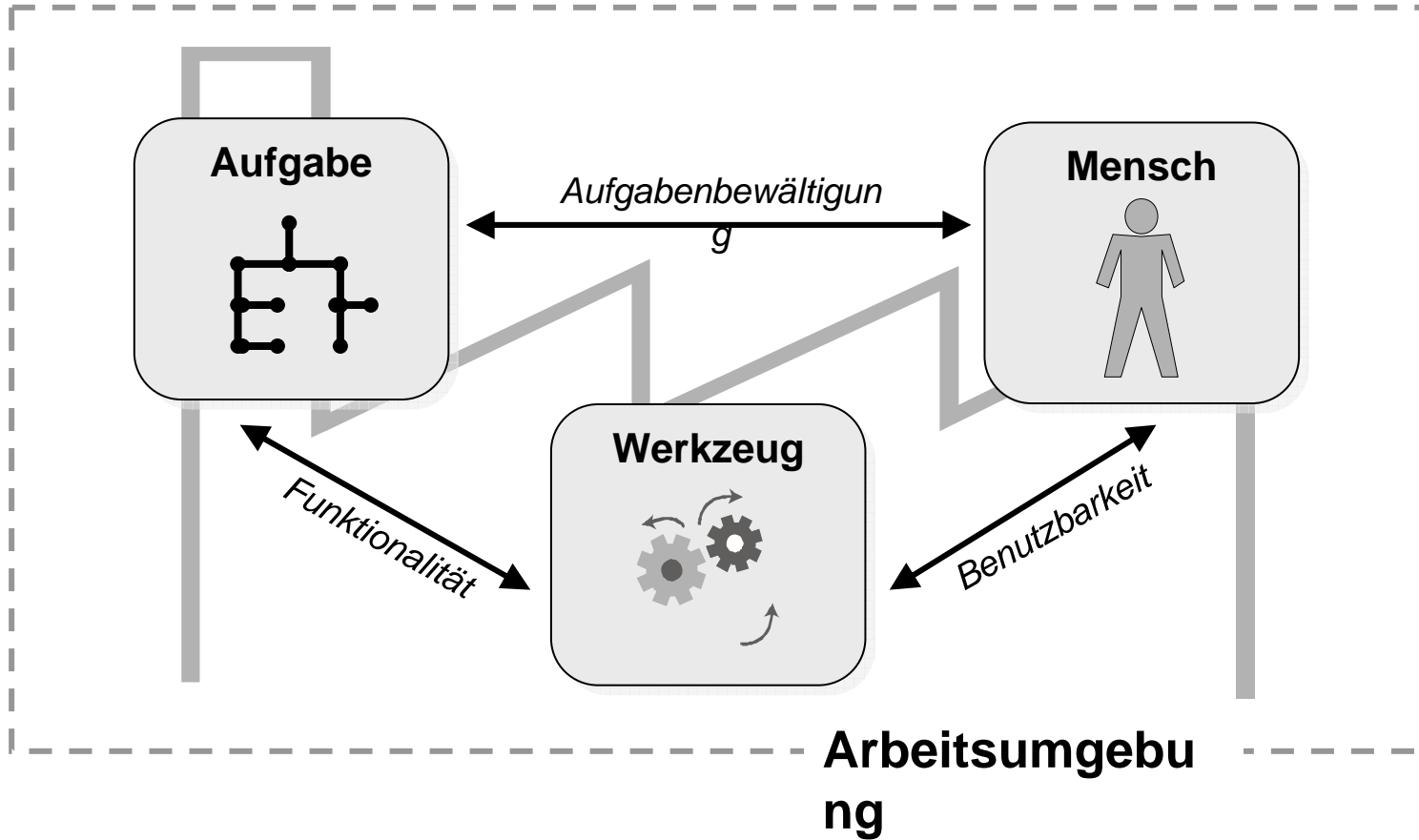


# Modell des soziotechnischen Systems nach REFA



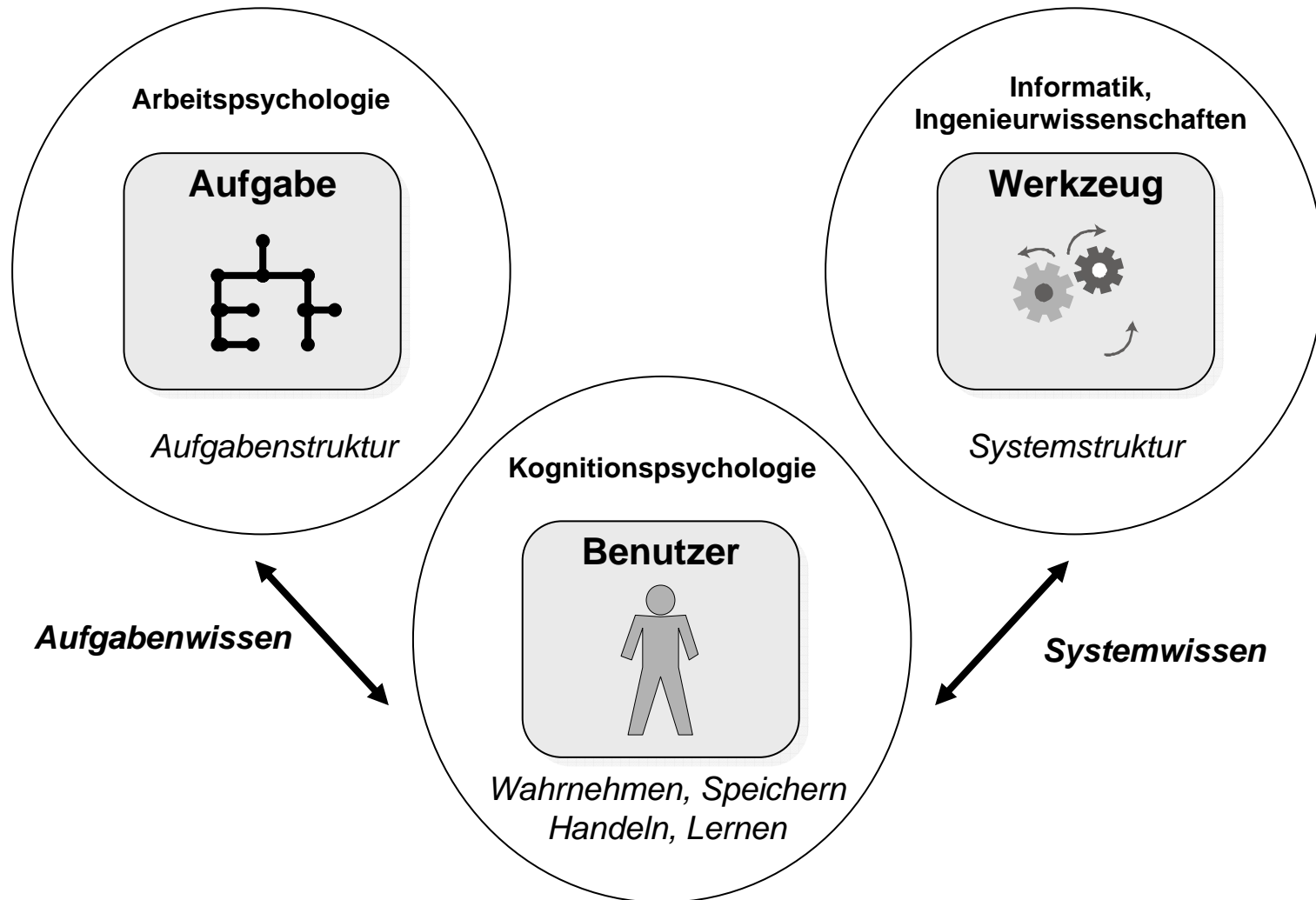
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Das soziotechnische System II



©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Benötigte Fachdisziplinen



©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Unterschiedliche Benutzergruppen

---



Facharbeiter



Entwickler



Inhaber

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

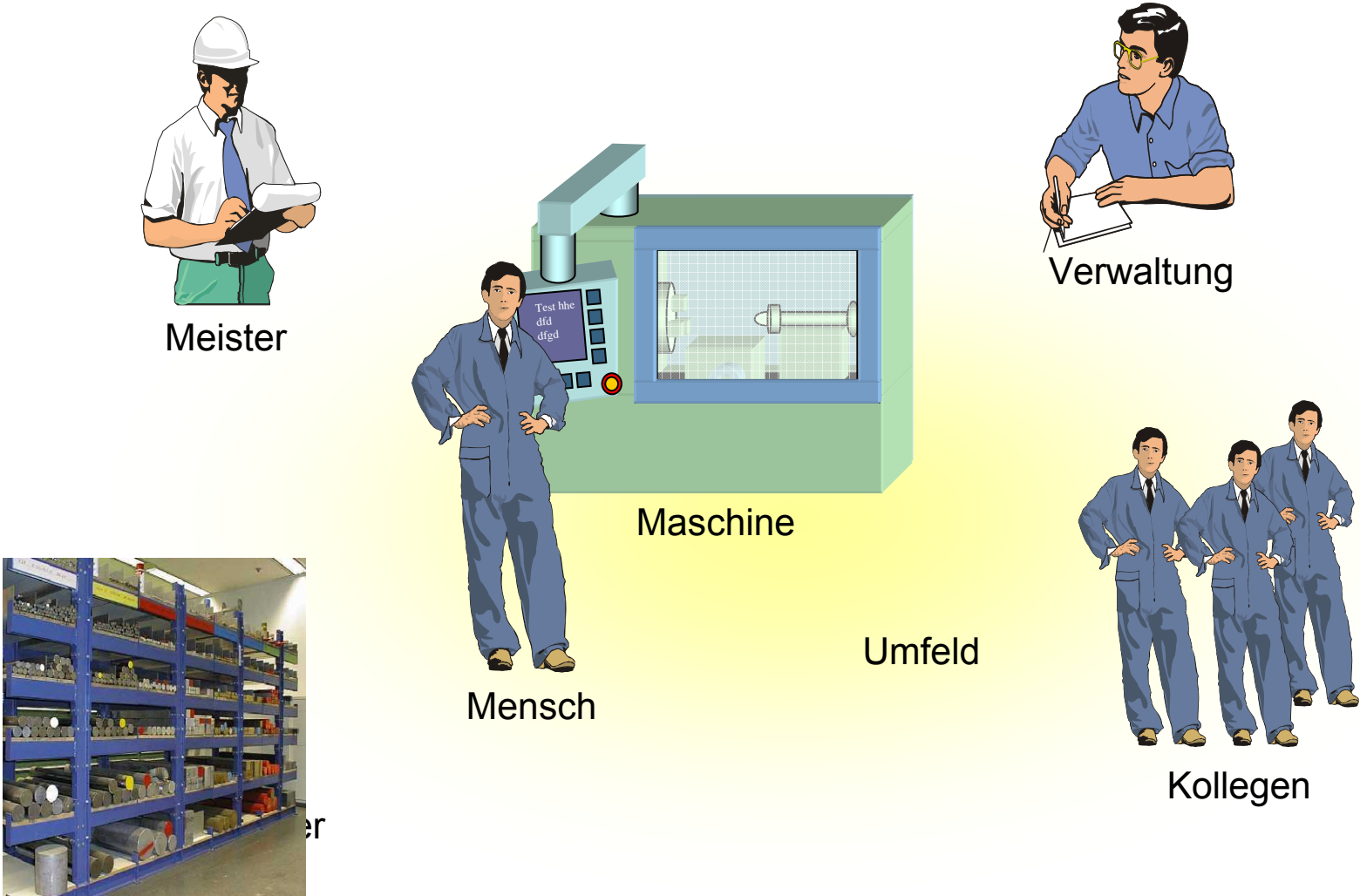
## Beispiel für die Einteilung von Benutzergruppen

Benutzer- gruppe	Hilfskraft	Arbeiter	Betreiber	Service	Werks- service	Entwick- lung
<b>Quali- fikation</b>	Keine	Angelernt	Nicht bekannt	Ausbildung	Ausbildung	Studium
<b>Kompe- tenz</b>	- Material- handling	- Maschinen- betrieb - Fehler- beseitigung	- Datenabruf - Prozess- optimierung	- Wartung - Diagnose - Reparatur	- Inbetrieb- nahme - Wartung - Diagnose - Reparatur	- Entwicklung - Opti- mierung - Dokumen- tation
<b>Maschinen- kenntnis</b>	Niedrig	Mittel	Niedrig	Hoch	Sehr hoch	Sehr hoch

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Das soziotechnische System

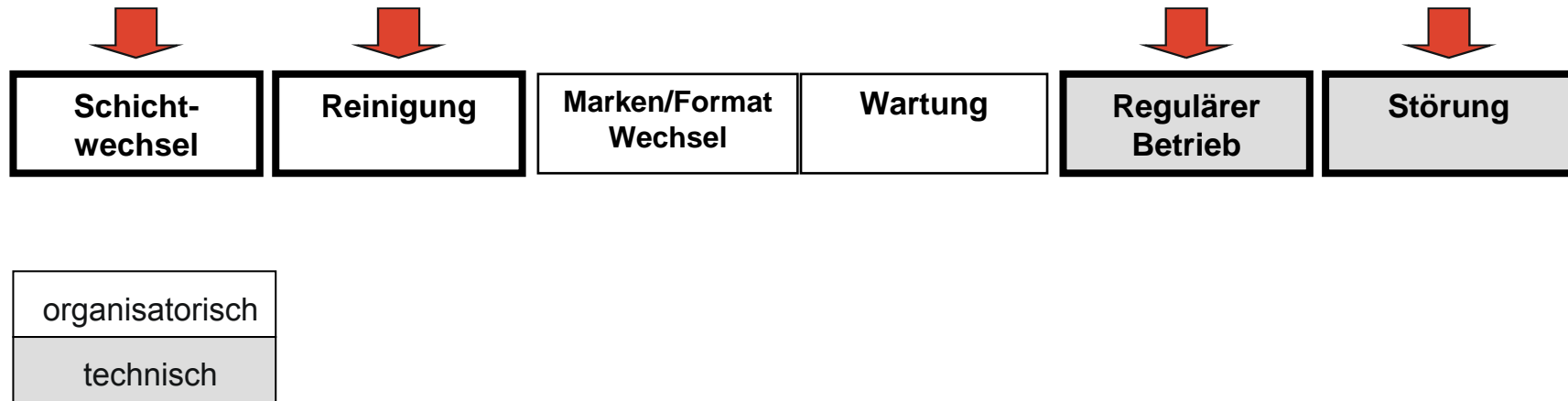
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern



# Aufgabenstruktur Arbeiter (I)

---

## Aufgaben - Arbeiter



©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern



## Aufgabenstrukturierung & Kontext

## Definition des Aufgabenbegriffs

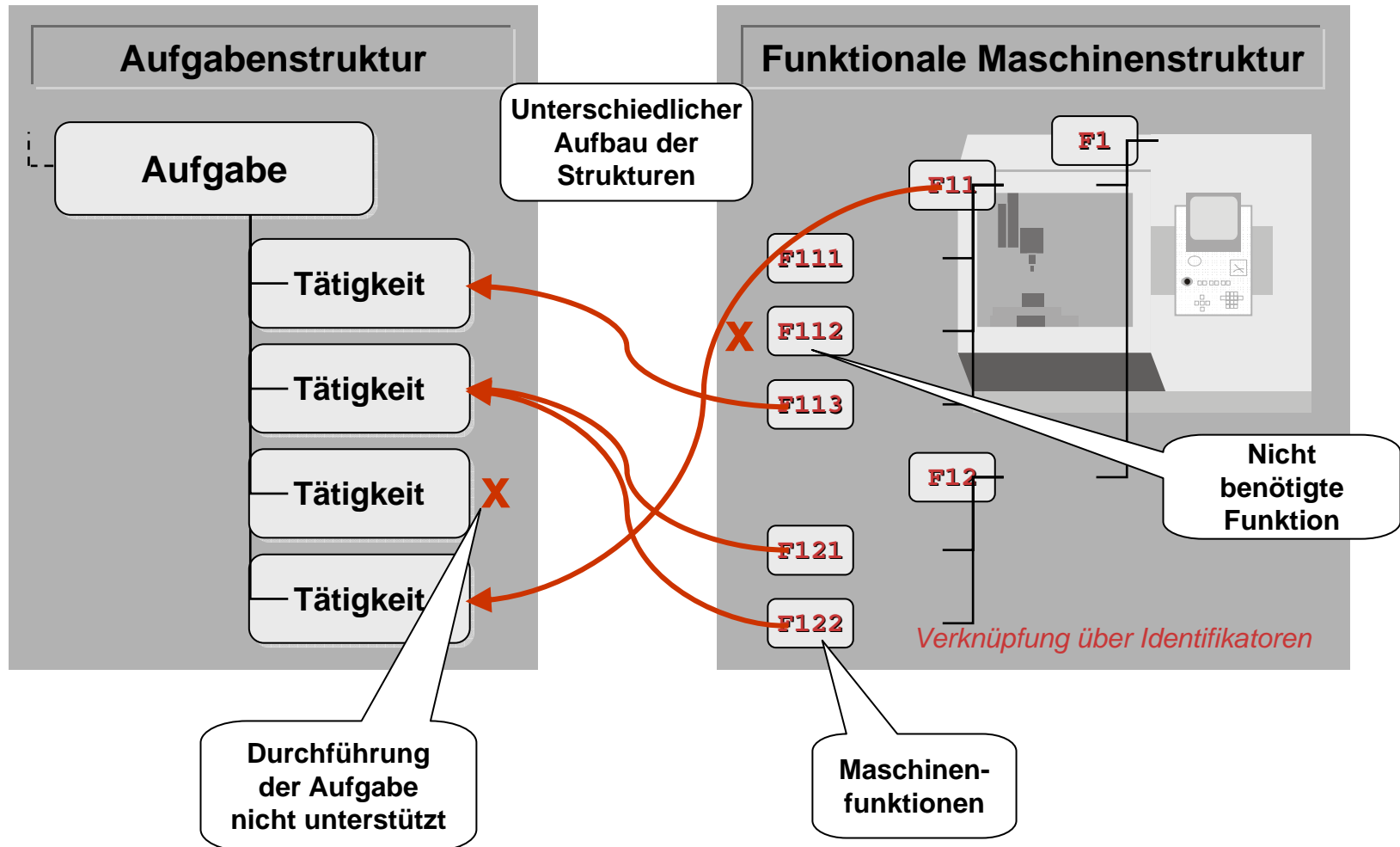
---

Eine **Aufgabe** ist eine **Vorgabe** zum **zielorientierten Handeln**.

Diese Vorgabe kann von außen oder von den Handelnden selbst kommen.

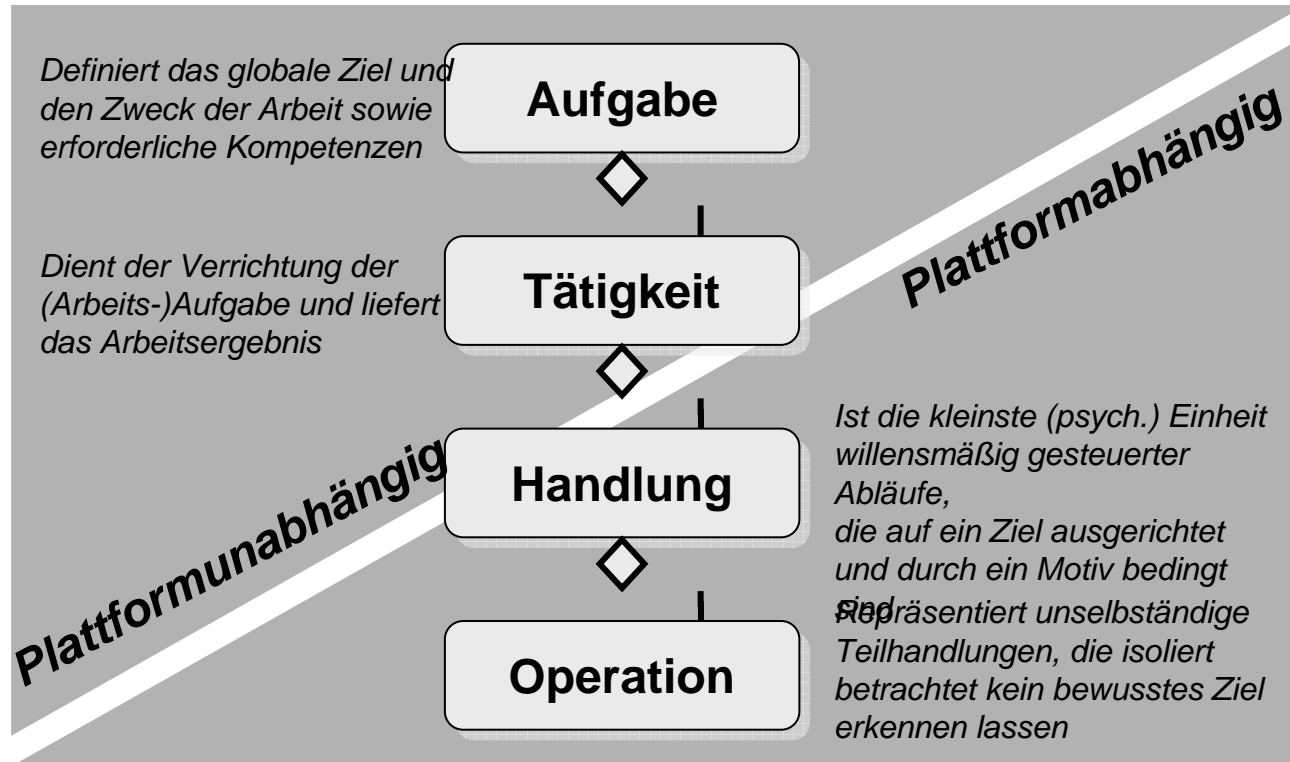
Die **Erfüllung einer Aufgabe** erfolgt in **Arbeitsabläufen**, die in einzelne Tätigkeiten, Handlungen und Operationen **strukturiert** sind. Die Ausübung von Aktivitäten erfolgt unter gewissen Voraussetzungen und liefert Ergebnisse. Die **Arbeitsabläufe** sind geprägt von **organisatorischen Randbedingungen**.

# Zusammenhang zwischen Aufgabenstruktur und funktionaler Maschinenstruktur



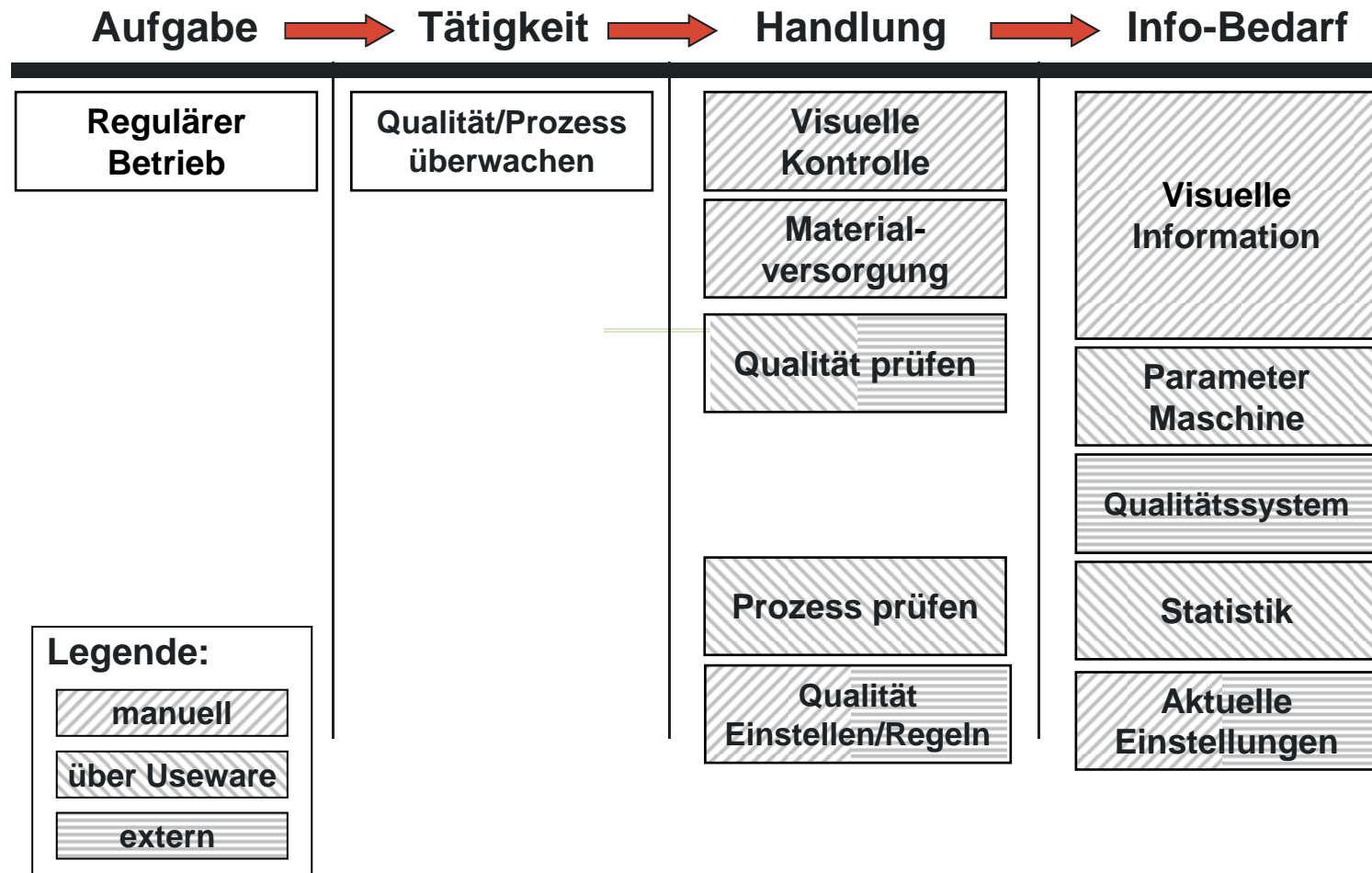
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG.use / TU Kaiserslautern

# Unterteilung der Benutzeraufgaben



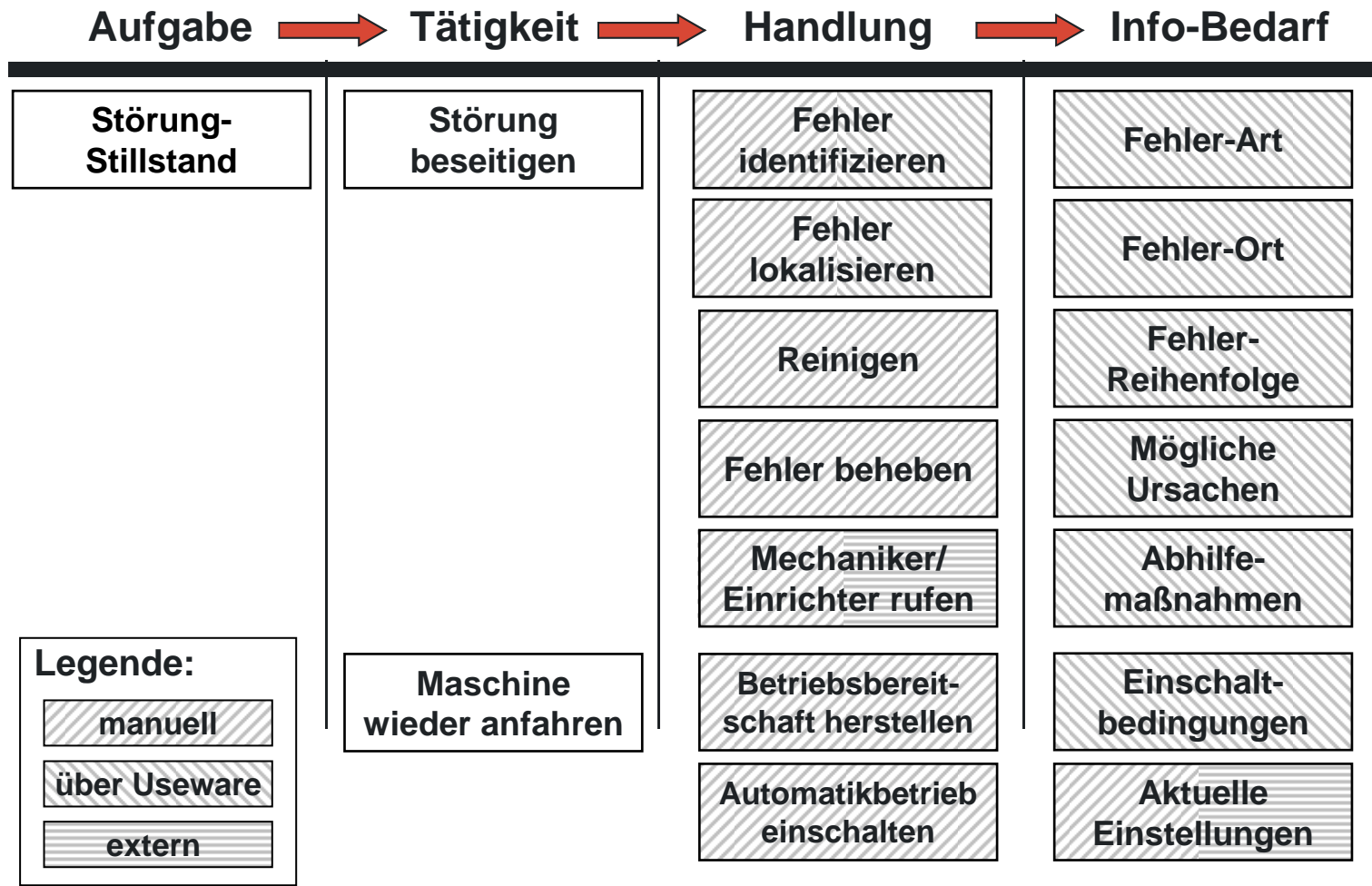
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Aufgabenstruktur Arbeiter (II)



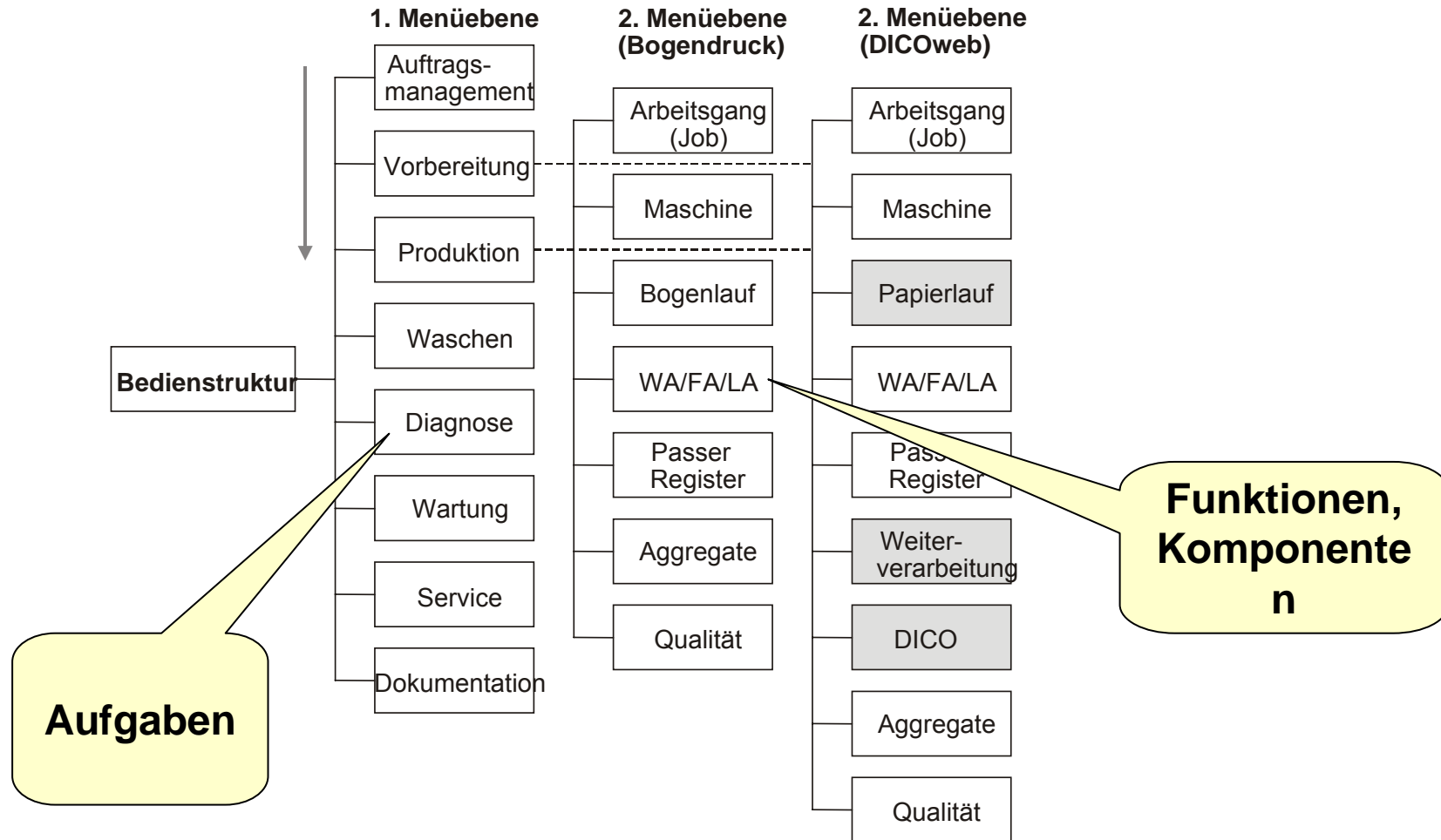
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Aufgabenstruktur Operator (III)

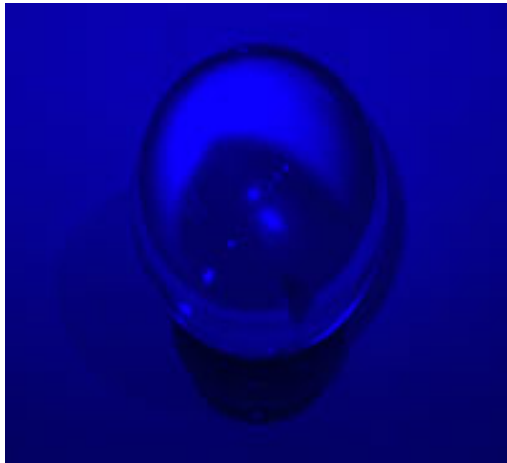


©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG.use / TU Kaiserslautern

# Kombination aus aufgaben- und funktionsorientierter Struktur



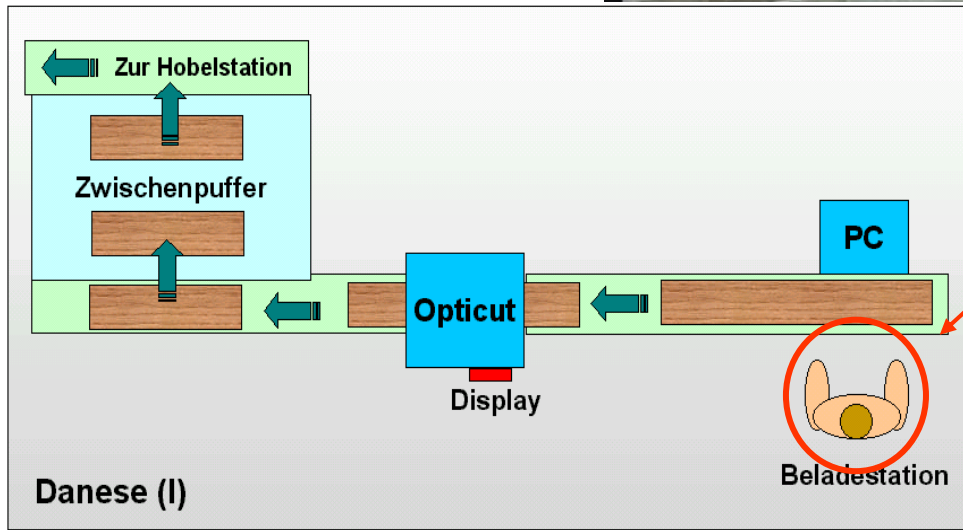
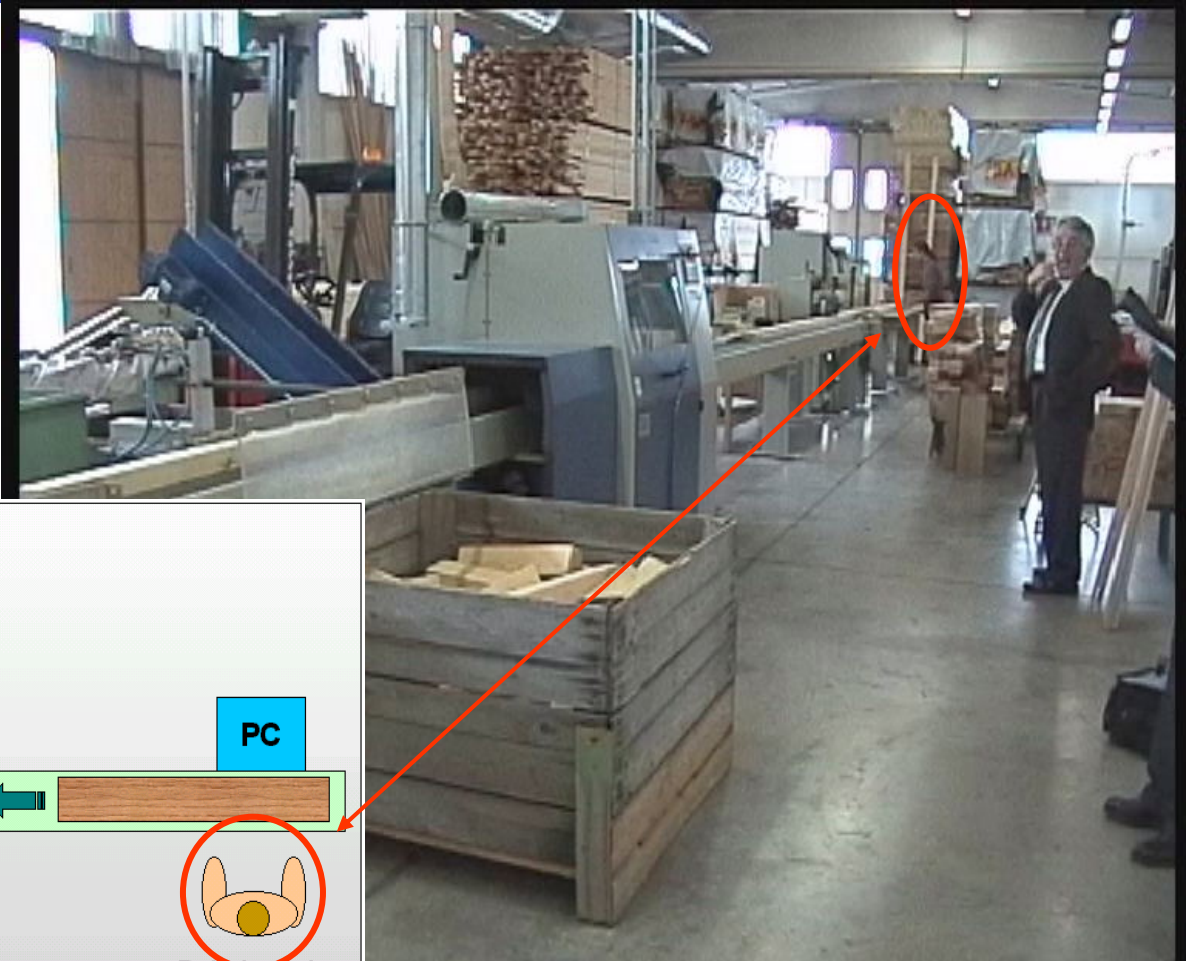
©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern



**VIDEO**

# Arbeitsplatz

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

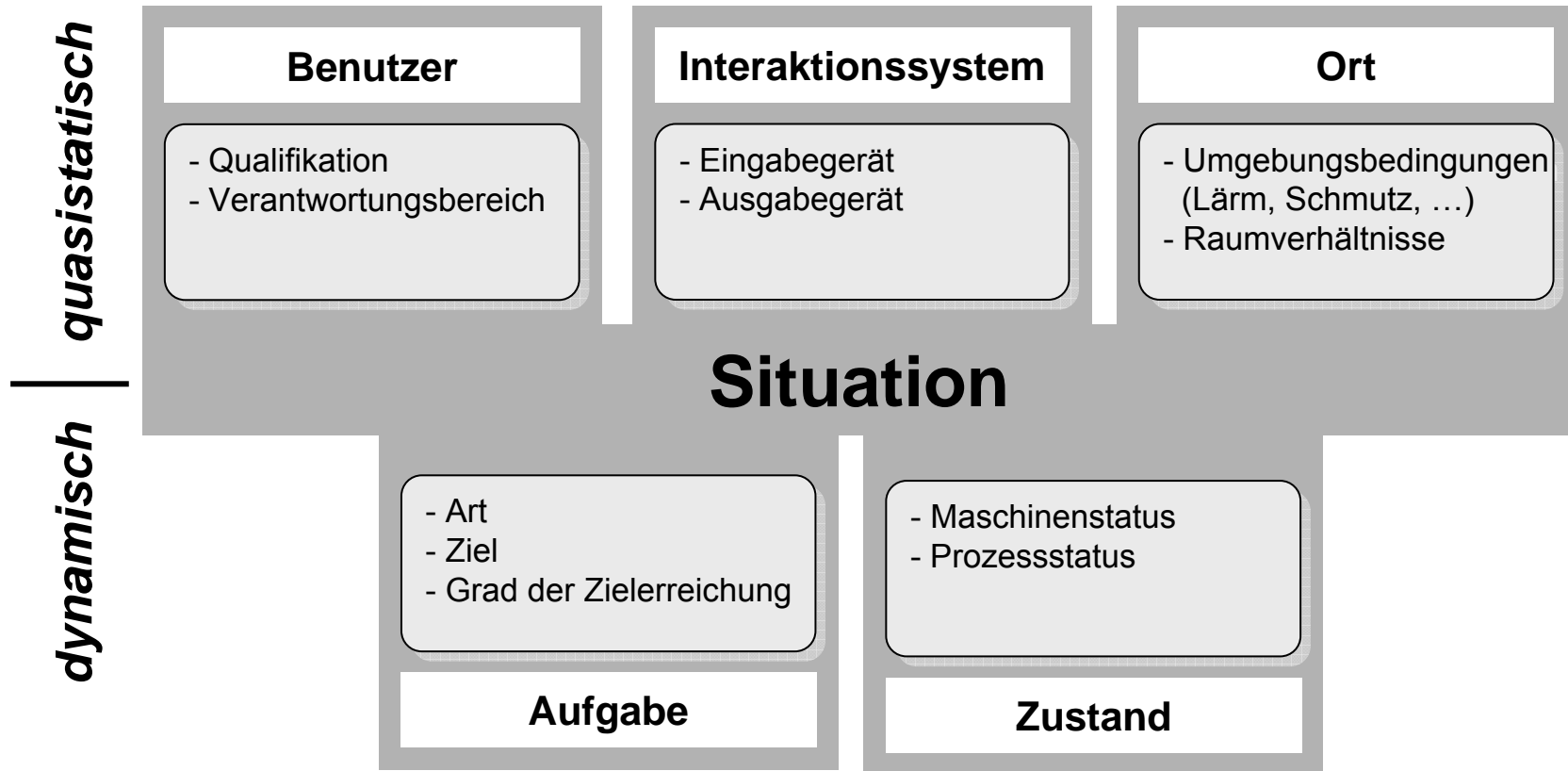


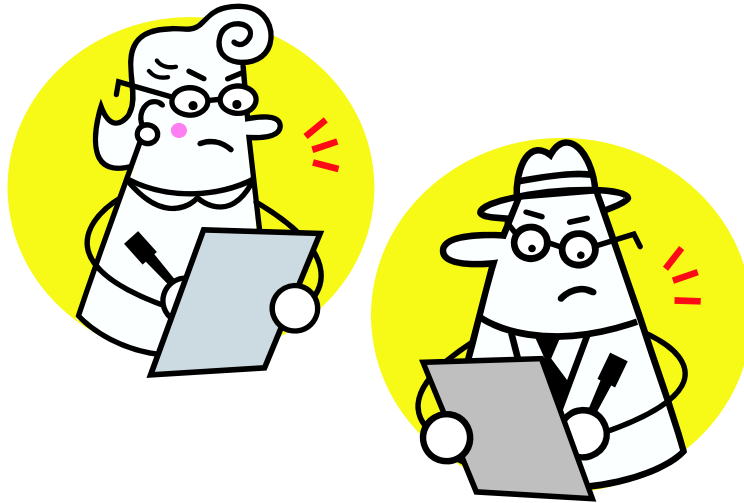
# Organisation



©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

# Die fünf Merkmale einer Situation – Basis für ein adaptives System



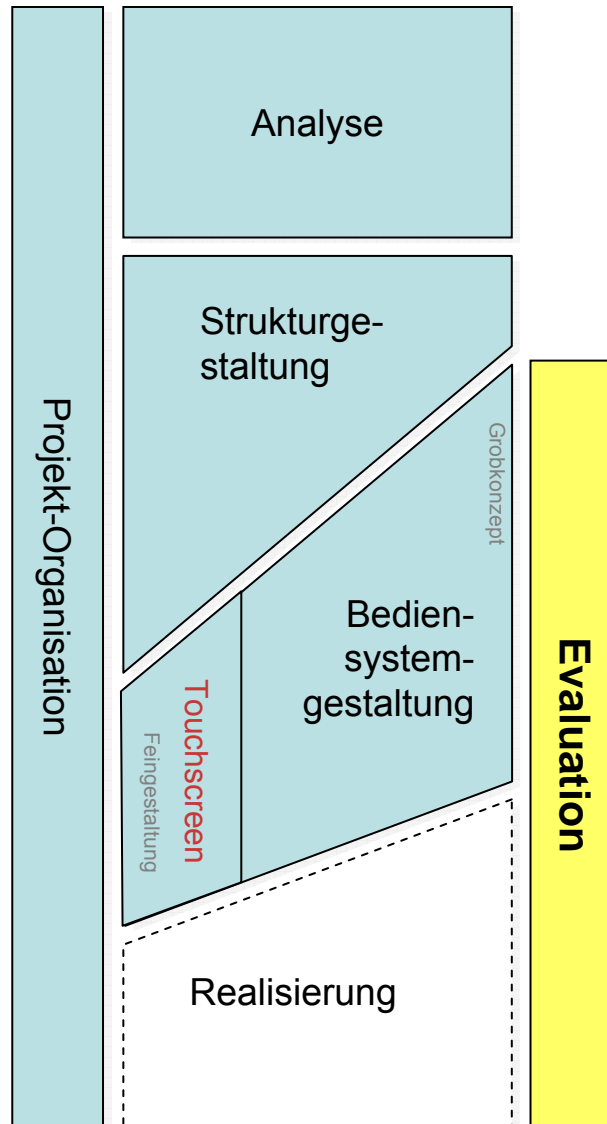


## Exkurs: Usability-Methoden

# Iterative Evaluation des Useware-Engineering

ZMMI 1998

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern



# Aufgabenanalyse

- Im Sinne der vollständigen Tätigkeit nach Hacker (1986) setzt sich das Aufgabenwissen eines Nutzers im Wesentlichen aus 4 Komponenten zusammen, die hierarchisch miteinander verbunden sind.

- 1. Aufgabenbezogenen Zielen**

(Was soll erreicht werden? Welche Teilschritte sind dafür notwendig?)

- 2. Prozeduren / Tätigkeiten**

(Welche Handlungen bzw. Aktionen sind zur Umsetzung der Zielstellung eines Teilschrittes notwendig?)

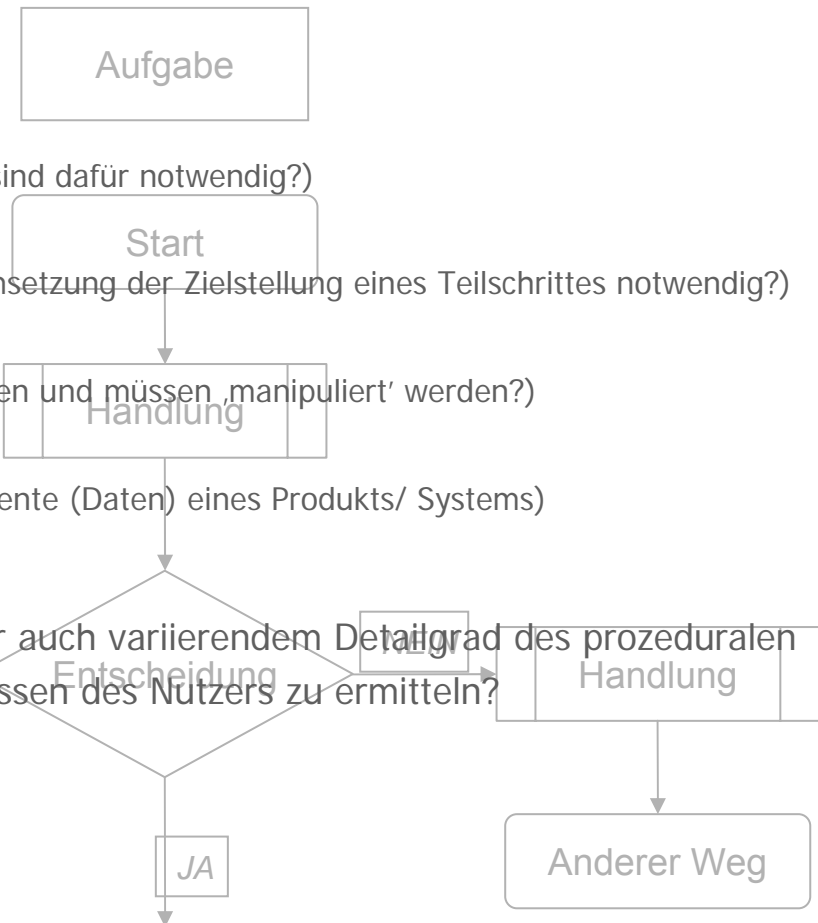
- 3. Aktionen / Handlungen**

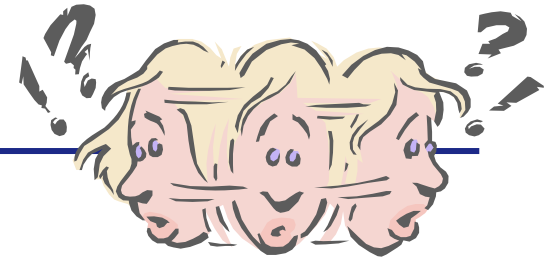
(Welche Objekte sind in die Handlung einbezogen und müssen 'manipuliert' werden?)

- 4. Objekten**

(Tatsächlich veränderte bzw. manipulierte Elemente (Daten) eines Produkts/ Systems)

- Ausgehend von unterschiedlichen Ebenen oder auch variierendem Detailgrad des prozeduralen Nutzerwissens bleibt die Frage: Wie ist das Wissen des Nutzers zu ermitteln?





1. ***Wer sind die Nutzer des Produkts/ Systems?***

(Bestimmung der Nutzergruppen und Zielmärkte, Beschreibung der einzelnen Nutzergruppen im Hinblick auf: Fertigkeiten, Erfahrungen, Branchenspezifika, etc.)

2. ***Welche Aufgaben führen die Nutzer tatsächlich durch?***

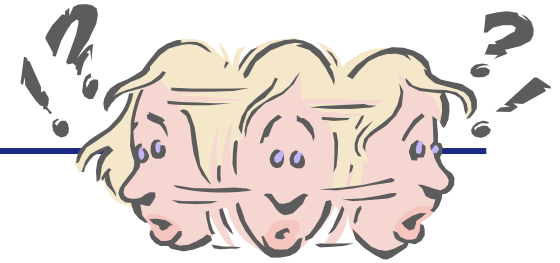
(Analyse der von den Nutzern in Realität durchgeführten Aufgaben, in Abgrenzung zu den von den Entwicklern geplanten Aufgaben.)

3. ***Wie häufig wird welche Aufgabe durchgeführt?***

(Unterscheidung von Standard bzw. Routineaufgaben und seltenen Aufgaben; ebenfalls Unterteilung in komplexe und einfache Aufgaben.)

4. ***Unter welcher Zeitvorgabe müssen welche Aufgaben erledigt werden?***

(Klassifizierung der Aufgaben hinsichtlich: Dringlichkeit, zeitlicher Abhängigkeit untereinander und der Abhängigkeit des Arbeitstempos beim Nutzer von Produkt-/ Systemanforderungen.)



**5. *Welches Wissen benötigen die Nutzer, um Ihre Aufgabe zu erfüllen?***

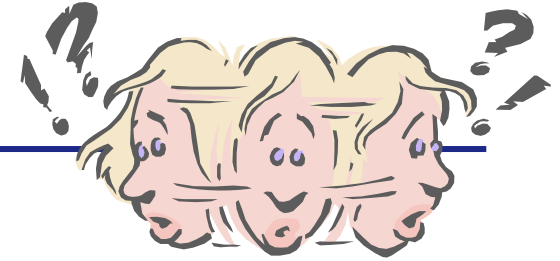
(Klärung der Nutzervoraussetzungen zur Nutzung des Produkts/ Systems; Schul- bzw. Fachausbildung sowie speziellen Fertigkeiten, notwendige Unterweisungen und Zugangsrechte.)

**6. *In welcher Umgebung wird das Produkt/ System zur Aufgabenerfüllung genutzt?***

(Bestimmung der Einsatzbedingungen, wie z.B.: Labor vs. Fabrikhalle, Schichtsystem, Verschmutzungsgrad, Aktionsradius zur Nutzung, Licht- und Geräuschverhältnisse, kritische Zeitbedingungen, Parallelaufgaben, etc.)

**7. *Wie stellt sich der Datenzugriff für den Nutzer dar?***

(Gibt es einen oder mehrere Arbeitsplätze für einen Nutzer? Müssen die Daten zwischen mehreren Arbeitsplätzen bewegt werden bzw. ist ein multi-stationeller Zugriff notwendig? Variiert der Art der In- & Outputgeräte (z.B. Displaygröße von 5" bis 12")? Gibt es Einschränkungen im Zugriff und welche? )



**8. Welche weiteren Produkte/ Systeme bzw. Hilfsmittel verwendet der Nutzer?**

(Werden Hilfssysteme genutzt? Gibt es weitere Informationsquellen (z.B. Mobiles) außer dem primären Interaktionssystem?)

**9. Wenn es mehrere Nutzer gibt, wie kommunizieren diese unter-/ miteinander?**

(Welchen aufgabenbezogenen Informationsaustausch gibt es? Wer kommuniziert mit wem? Welche Wege der Kommunikation werden genutzt? Welche technischen Hilfsmittel kommen dabei zum Einsatz? Gibt es vorgegebene Kommunikationswege der Nutzer (z.B. durch Firma) und wie werden diese genutzt? Werden die vorgegebenen Kommunikationswege umgangen? Wenn ja, wie und warum?)

**10. Wie ist das Vorgehen im Fehlerfall bzw. bei Zwischenfällen?**

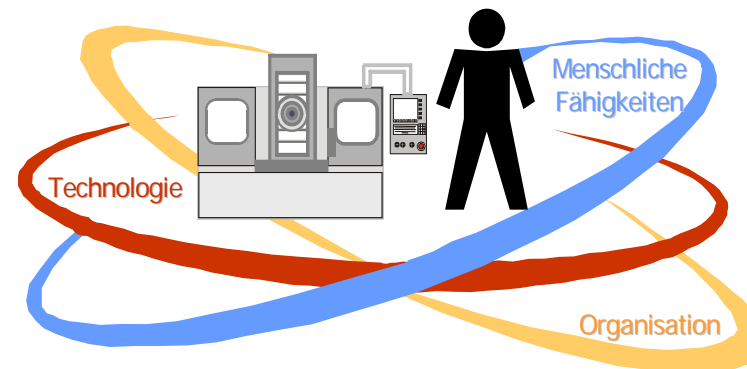
(Wie ist die Fehler- bzw. Katastrophenkultur in der Firma? Wie wird mit Fehlern, Ausfällen, Katastrophen umgegangen? Wer ist zu benachrichtigen und welche Kontrollen gibt es? Wie erfolgt die Wartung? Wie ist das Thema Datensicherheit (z.B. Sicherheitskopien, Back-up-Systeme) gelöst?)

## Step 1: Methodenauswahl (1)

---

Um mit der Methodenauswahl beginnen zu können müssen Sie folgende Informationen vorliegen haben:

- **Produktinformationen**  
(siehe Punkt 1 sowie Produktvariationen, Einsatzbereiche, Zielländer, etc.)
- **Nutzungskontext**  
(siehe Punkt 6 sowie Hinweise zu Schichtsystemen, etc.)
- **Nutzerinformationen**  
(siehe Punkt 1 & 5 sowie Aussagen zu verschiedenen Berufsgruppen die das Produkt/ System nutzen, einzelnen Zugangsvarianten und vorhandenen Nutzerclustern, also alle Informationen zur Varianz der möglichen Nutzer)



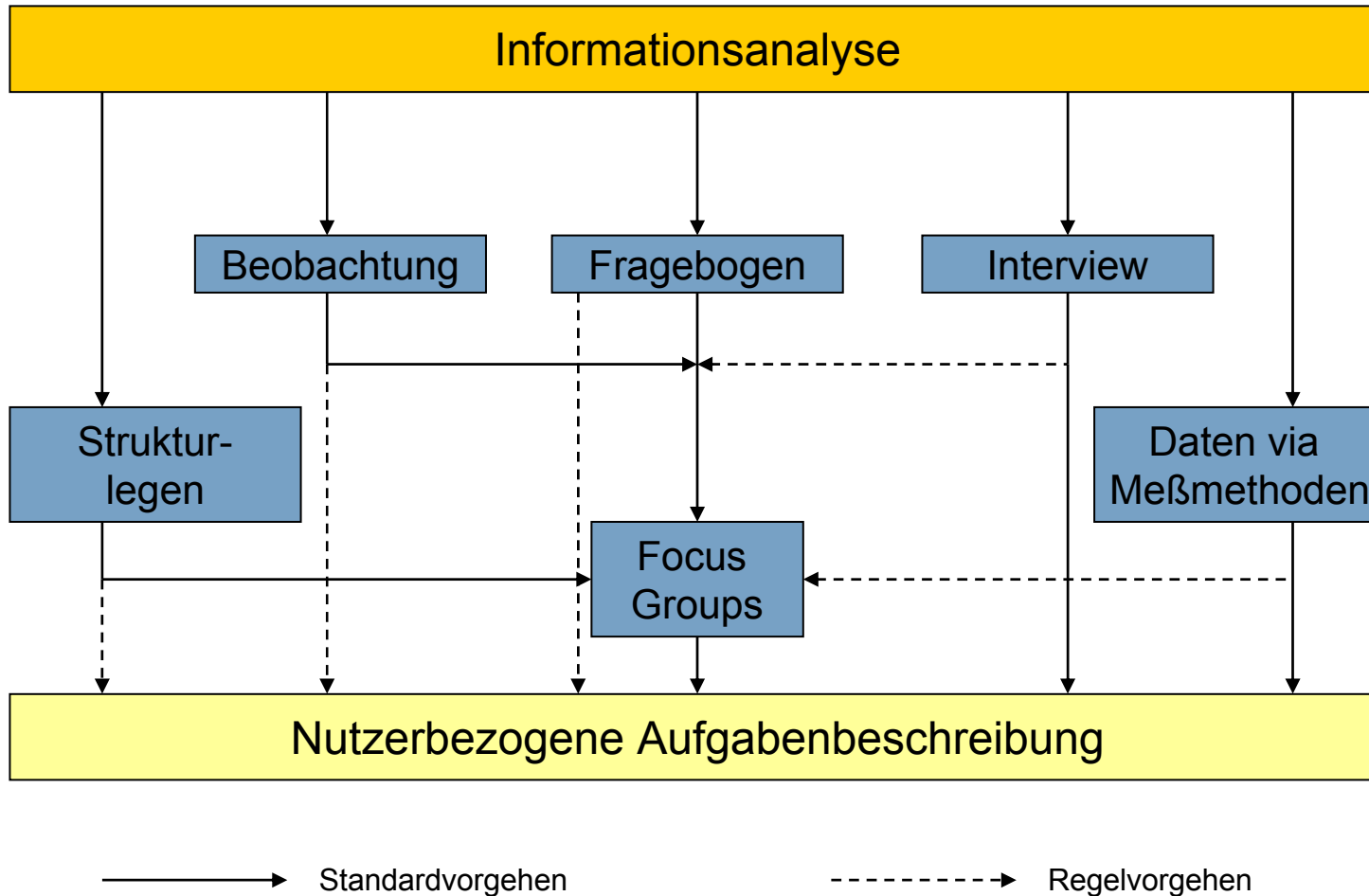
## Step 1: Methodenauswahl (2)

---

### Diese Informationen ermöglichen Aussagen und Entscheidungen hinsichtlich:

- Wie viele verschiedene Nutzergruppen müssen analysiert werden?
- Ist eine Unterscheidung hinsichtlich weiterer Nutzermerkmale wie Experte versus Anfänger o.ä. notwendig (Nutzergruppenhomogenität)?
- Wie viele unterschiedliche Einsatz bzw. Verwendungszwecke des Produkts /Systems sind zu erfassen?
- Ist eine internationale Nutzeranalyse notwendig bzw. sinnvoll?
- Abhängig von der Anzahl der Nutzergruppen lässt sich die notwendige Zahl der zu analysierenden Nutzer festlegen und die ‚Vor-Ort-Analyse‘ planen.
- Arbeitsbedingungen sind bekannt und damit die Einschränkungskriterien zur Anwendung bestimmter Methoden.
- ....

# Methodenplanung



©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG use / TU Kaiserslautern

## Beispiele für Merkmale zur Nutzergruppendefinition

- System wird genutzt von: Facharbeitern, Akademikern, anonymen Nutzern, ...
- System wird eingesetzt für: Produktion, Verwaltung, Management, ...
- Zur Systemnutzung sind folgende Vorerfahrungen notwendig: Macintosh-System, Unix-System, Windows-System, ...
- System kann auch genutzt werden von Nutzern unterschiedlicher Glaubensrichtungen: Atheisten, Christen, Moslems, Juden, ... (wichtig, um Tabus zu vermeiden)
- Nutzer bringen Vorerfahrungen mit: Nutzung dieses Systems, Nutzung ähnlicher Systeme, Nutzung aller verfügbaren Systeme, ...
- System wird international eingesetzt: nur englischsprachige Nutzer, Nutzer mit verschiedensten Sprachen, ...
- System wird verwendet von: Einzelnutzern, kleinen Firmen, großen Konzernen, ...
- System wird genutzt: in privaten Kontext, im Arbeitsumfeld, ...
- System wird zur Aufgabe genutzt: obwohl es Alternativen gibt, keine Alternativen vorhanden sind, Vorschrift zur Nutzung, freiwillige Nutzung, ...



# Nutzergruppenplanung

---

Als Richtlinie für die Nutzergruppenplanung in der Praxis wird empfohlen:

- je Nutzergruppe ca. 3 Personen,
- insgesamt nicht weniger als 8 bis 10 Nutzer
- Nutzungsinkompatibilitäten des Produkts/ Systems sind eher bei Anfängern zu finden; Strukturen sind eher bei Experten zu erfragen → gut geeignet sind Nutzer mit 6-18 Monaten Erfahrung

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG.use / TU Kaiserslautern



## Hinweise zur Fragenformulierung

---

Bitte beachten Sie bei der Fragenformulierung folgende Punkte:

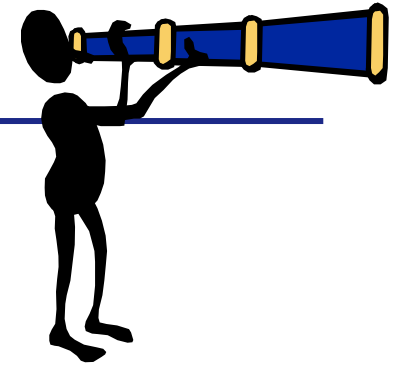
- Kurze Fragen
- Einfache Fragen (keine kombinierten Fragen)
- Eindeutige Formulierungen (Mehrdeutigkeiten vermeiden)
- Suggestive Fragen vermeiden
- Fragen direkt an den Nutzer adressieren (keine indirekte Bewertung der Kollegen erfragen)
- Stets einfache Verneinung formulieren
- Vermeidung von starken Verallgemeinerungen (z.B.. stets, alle, immer, ... )





### Informationsanalyse

- Vorteil:
  - Allgemeiner Überblick zum Gesamtprodukt/ -system und dem Nutzungskontext
  - Vorstrukturierung der Nutzeraufgaben & -gruppen
  
- Nachteil:
  - Sehr unterschiedliche Qualität der Unterlagen & Informationen beim Auftraggeber
  - Sehr oft unvollständige Materialien

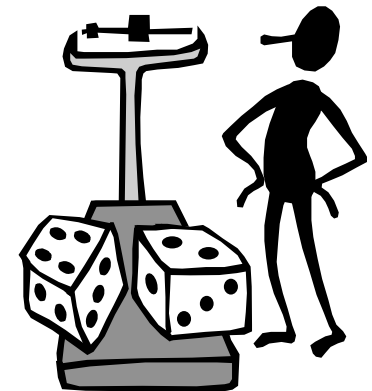


## Beobachtung

- Vorteile:
  - Protokollierung des tatsächlichen Verhalten in realen Situationen
  - Ermöglicht eine objektive Momentaufnahme von typischen Nutzungssituationen
  - Unterstützt die schnelle Erfassung von Standardabläufen
- Nachteile:
  - Schulung der Beobachter meist notwendig
  - Nach- bzw. Rückfragen nur bei teilnehmender und offener Beobachtung möglich
  - Im Regelfall nur Analyse des Ist-Systems

### Datenerhebung via Meßmethoden

- Vorteile:
  - Objektive Daten zum Vergleich einzelner Nutzergruppen, Aufgabenstellungen oder dem Einsatz verschiedener Interaktionsgeräte
  - Detaillierte Protokollierung von Handlungsabläufen (log file)
- Nachteil:
  - Meist nur unter Laborbedingungen oder bei Prototypen meßbar

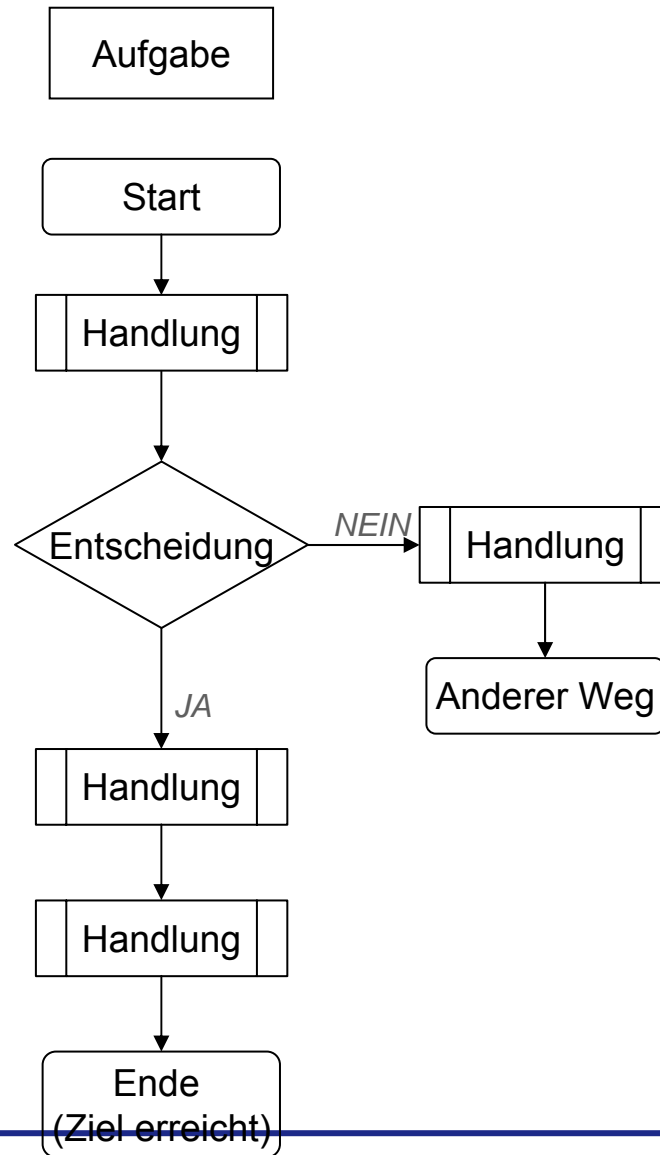




## Interview

- Vorteil:
  - Interaktion mit dem Nutzer ermöglicht Nachfragen und Klärung von Handlungsdetails
  - Erfassung von Handlungsstrukturen und -intentionen möglich (individuelle Nutzermodelle)  
Flexible Einsatzmöglichkeiten und Eingehen auf individuelle Nutzerspezifika möglich
- Nachteil:
  - Sehr zeitintensiv, hoher Dokumentationsaufwand
  - Eingriff in Arbeitsprozess und somit direkte Problemauseinandersetzung
  - Keine statistisch verwertbaren Daten
  - Nutzer muss gewisses ‚Grundmaß‘ an Verbalisierungsfähigkeiten mitbringen

# Experteninterview





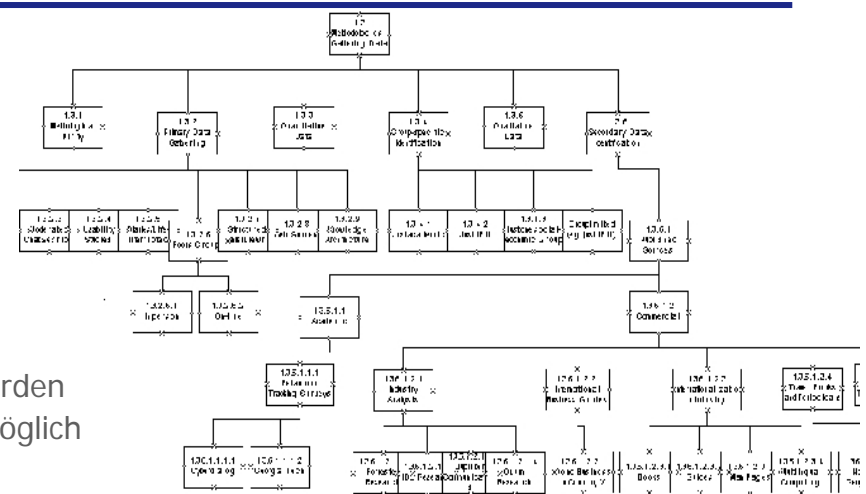
## Fragebogen

- Vorteil:
  - Durchführungs- und Dokumentationsaufwand gering
  - Objektive und statistisch vergleichbare Daten (wichtig bei kritischen bzw. unpopulären Aussagen)
  - Ermöglicht auch anonyme Befragungen oder Online-Befragungen
- Nachteil:
  - Hoher Vorbereitungsaufwand
  - Größere Nutzergruppe ( $N \geq 10$ ) notwendig, um verwert- und vergleichbare Daten zu erhalten
  - Nur bereits bekannte Information ist abfragbar

# Vor- und Nachteilen einiger Usability-Methoden

## Strukturlegen

- Vorteil:
  - Mentale Modelle der Nutzer zu Handlungs- und Funktionsstrukturen können erfasst werden
  - Erfassung interindividueller Unterschiede möglich
  - Vergleichbarkeit der Ergebnisse
  
- Nachteil:
  - Relativ zeitaufwendig in der Durchführung
  - Kein dynamischer Handlungsablauf erfassbar
  - Manchmal ‚Vollständigkeitszwang‘, wobei vorher nicht gesehene Zusammenhänge konstruiert werden (unbedingt vermeiden!)





### Focus Groups

- Vorteil:
  - Überprüfung der ermittelten Ergebnisse möglich
  - Raum für Problemdiskussion sowie zur Klärung interindividueller Handlungsunterschiede
  - Ideenfindung im Team
  
- Nachteil:
  - Es müssen vorstrukturierte Ergebnisse zur Diskussion vorliegen
  - Datenmaterial engt teilweise die Diskussionsbreite ein (wenig Spielraum für Neues)
  - Zu heterogene Nutzergruppen sind oft ohne Diskussionsergebnis

# Entscheidungshilfe zur Methodenauswahl

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG.use / TU Kaiserslautern

		Informationen aus der Nutzeranalyse						Nutzer/ Befragte					
		Aufgaben/ Handlungen	Handlungsintentionen	Handlungsstrukturen / Nutzerpfade	Nutzermodelle	Nutzungskontext	Nutzergruppen- unterschiede	Nutzer/ Befragte			Aufwand		
								Entwickler	Nutzer: Anfänger	Nutzer: Experten	Vorbereitung	Durchführung	Auswertung
Methoden	Informationsanalyse	●			●		●		○	⦿	⦿	⦿	
	Beobachtung	●				●		●	○	⦿	⦿	⦿	
	Meßmethoden			●				●	○	⦿	⦿	⦿	
	Interview	●	●	● <sup>①</sup>	●	●		○	●	⦿	⦿	⦿	
	Fragebogen		●			●		●	○	⦿	⦿	⦿	
	Strukturlegen			●	●				○	●	⦿	⦿	⦿
	Focus Groups	●					●	○		●	⦿	⦿	⦿

Legende: ● ja  
○ teilweise

① gilt für das Experteninterview

⦿ hoher Aufwand  
⦿ mittlerer Aufwand  
⦿ geringer Aufwand

## Beurteilungseffekte (1)

---

### *Halo-Effekt (Hof-Effekt):*

- Allgemeine Einstellung des Befragten bestimmt seine Bewertung und lässt alle Antworttendenzen entweder in die negative oder positive Richtung gehen.
- In der Befragung sollten daher nicht alle Fragen zu einem Sachverhalt hintereinander erfolgen. Es sollten Unterbrechungen eingebaut werden.

### *Selektions-Effekt:*

- Bei der Bewertung berücksichtigt der Befragte nur einige wesentlich Merkmale. Dadurch kommt es zu einem unpräzisen und sehr subjektiv gefärbtem Urteil.
- Durch genaue Darlegung alle einzubeziehenden Merkmale zum befragten Sachverhalt und eine genaue Beschreibung der zu berücksichtigenden Merkmale kann dieser Effekt gemildert werden.

### *Normanpassungs-Effekt:*

- Der Befragte antwortet in der Richtung, wie er meint es sei erwünscht oder im Sinne der ‚political correctness‘.
- Erwünschte Eigenschaften werden überbetont. Unerwünschte Eigenschaften werden gemildert.
- Durch eine anonyme Befragung kann dieser Effekt umgangen werden.
- Außerdem ist es hilfreich dem befragten zu versichern, dass es um seine persönliche Sicht auf den Sachverhalt geht und ihn bittet seine Meinung ehrlich zu äußern.

## Beurteilungseffekte (2)

---

### *Ja / Nein-Effekt:*

- Eine Antworttendenz, die in eine Richtung geht und keine Differenzierungen mehr erkennen lässt, meist bei Fragebogen zu finden.
- Durch die Verwendung positiver und negativer Fragenformulierung lässt sich dieser Effekt mildern und ein ‚mechanisches‘ Antworten schneller identifizieren.

### *Logik Effekt:*

- In die Beurteilung fließen Scheinzusammenhänge ein, wenn sich der Befragte gedrängt fühlt stets die Logik seiner Darstellungen zu erläutern, z.B. beim Experteninterview.
- Hier hilft in der Regel ein gezieltes Interviewertraining.

# Einordnung von Usability-Methoden

©2009 Abdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung von AG.use / TU Kaiserslautern

