

5 Handlungsprozesse

5.1 Eigenschaften menschlichen Handelns

- Lernen
- Automatische und kontrollierte Prozesse
- Handlungsregulierung
- Handlungsebenen bei der MCI

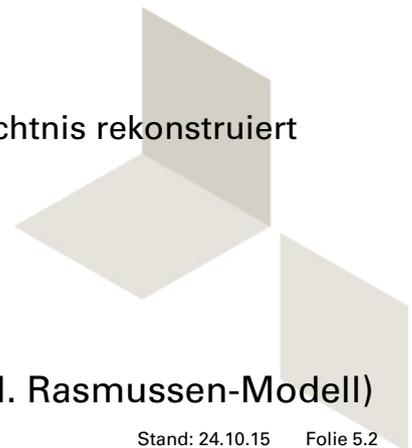
5.2 Fehler in Handlungsprozessen

- Fehler auf verschiedenen Regulationsebenen
- Fehlerarten
- Fehlerbewältigung
- Fehlervermeidung



5.1 Eigenschaften menschlichen Handelns

- zwei verschiedene Formen von Handlungen laut ACT*-Modell
 - automatisches Handeln
 - direkt aus dem Produktionen-Gedächtnis heraus ausgeführt
 - Prozeduralisieren der Handlung durch Üben
 - danach automatisch / unbewusst ausführbar
 - kontrolliertes Handeln
 - durch Ableitung aus dem deklarativen Gedächtnis rekonstruiert
 - benötigt erlerntes Wissen
 - wird kontrolliert / bewusst ausgeführt
- unterschiedliche Regulationsebenen
 - nicht völlig unabhängig voneinander
 - Wechsel zwischen den Ebenen möglich (vgl. Rasmussen-Modell)



5.1.1 Lernen (1)

- **Lernen als Erwerb von Wissen**
 - Informationen in das deklarative Gedächtnis aufnehmen
 - gut behalten (sicher, über lange Zeit hinweg)
 - leicht abrufen (schnell und sicher, einfache Rekonstruktion)
- **Lernkontext wichtig**
 - Lernziele
 - Motivation
 - Lernen als sozialer Prozess



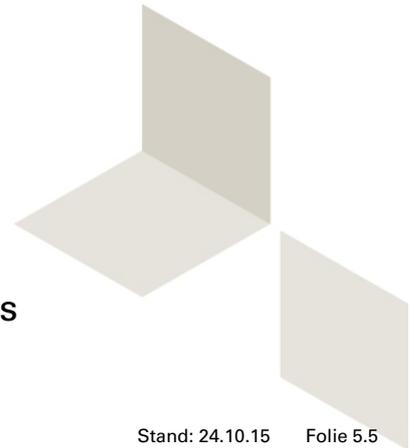
5.1.1 Lernen (2)

- **Einprägen**
 - vom Kurzzeitgedächtnis ins Langzeitgedächtnis überführen
 - Memorieren im Kurzzeitgedächtnis ineffizient
 - z.B. Vokabellernen durch ständiges Wiederholen der Wortpaare
 - hoher Aufwand, schwaches Ergebnis
 - nur kurzzeitiges Behalten
- **Behalten**
 - Beziehungen zu vorhandenen Wissensstrukturen herstellen
 - Assoziationspaare bilden, z.B. zwischen Absicht und Handlung
- **Abrufen**
 - Wiedererkennen sehr viel einfacher als reproduzieren
 - vertrautes Gesicht in der Menge
 - Phantombild und Gegenüberstellung



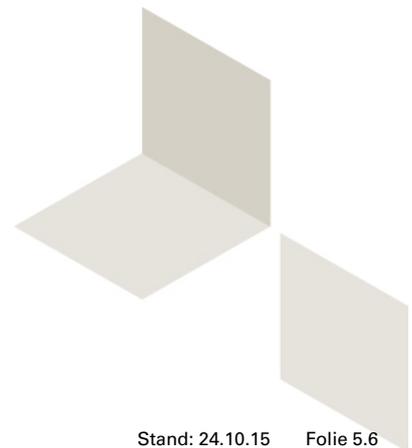
5.1.1 Üben

- **Leistungssteigerung durch Üben**
 - wiederholtes Ausführen einer Handlung
 - bei jeder Ausführung schneller und sicherer
- **Vorbedingungen an die Aufgabenstellung**
 - konsistente Gestaltung
 - keine ständigen Veränderungen
 - logisch aufgebaut
 - im Einklang mit mentalem Modell
 - emotional tragbar
- **Automatisierung durch Üben**
 - Übernahme in das Produktions-Gedächtnis
 - dann automatische Ausführung möglich



5.1.2 Automatische und kontrollierte Prozesse (1)

- **Automatische Prozesse**
 - leistungsfähiger (schneller, sicherer)
 - als Subroutinen komplexer bewusster Prozesse
 - als komplexe automatische Prozesse
 - Schreiben und Lesen
 - Auto fahren
 - Konzentration auf übergeordnete Handlung
 - Ziel
 - Wirkung
 - Inhalt



5.1.2 Automatische und kontrollierte Prozesse (2)

- **Voraussetzungen für Automatisierung**
 - Übungsaufwand muss gewährleistet sein
 - Aufgaben- und Handlungskonsistenz
 - Automatisieren trotz langer Übung nicht möglich bei Inkonsistenzen
- **Probleme bei automatisierten Prozessen**
 - **Änderungsresistenz**
 - psychologisch
 - sozial
 - wirtschaftlich
 - **Überwindung der psychologischen Änderungsresistenz**
 - automatische Prozesse laufen unbewusst ab
 - müssen zur Modifikation bewusst gemacht werden
 - hoher Aufwand

5.1.2 Automatische und kontrollierte Prozesse (3)

- **Nebenläufige Ausführung**
 - nebenläufige bewusst kontrollierte Prozesse (Multi-Tasking) behindern sich gegenseitig
 - **Multi-Tasking vermindert Leistung**
 - Verlängerung der Umschaltzeiten zwischen Prozessen
 - Verminderung der Konzentration
 - **automatische Prozesse nebenläufig ausführbar**
 - mehrere automatische Prozesse
 - zusätzlich ein bewusst kontrollierter Prozess
 - **bei auftretenden Inkongruenzen bewusste Aufmerksamkeit nötig**
 - Gefahr der Überlastung
 - plötzlich mehrere bewusst kontrollierte Prozesse
 - Aufwand für Orientierung

5.1.2 Automatische und kontrollierte Prozesse (4)

▪ Gegenüberstellung

Kontrollierte Prozesse	Automatische Prozesse
Willkürlich gesteuert	Keine willkürliche Steuerung
Aktiv zugewandte Aufmerksamkeit nötig	Keine aktive Aufmerksamkeit nötig
Nur eine Handlung ohne Interferenz möglich	Mehrere Handlungen gleichzeitig ohne Interferenz möglich
Kapazitätsbegrenzt	Nicht kapazitätsbegrenzt
Sequentiell ausgeführt	Parallel ausgeführt
Im Kurzzeitgedächtnis ausgeführt	Im Langzeitgedächtnis ausgeführt
Leicht zu programmieren	Ausgedehnte Übung nötig
Leicht zu ändern	Schwer zu ändern, zu unterdrücken, zu ignorieren
Bewusst	Unbewusst

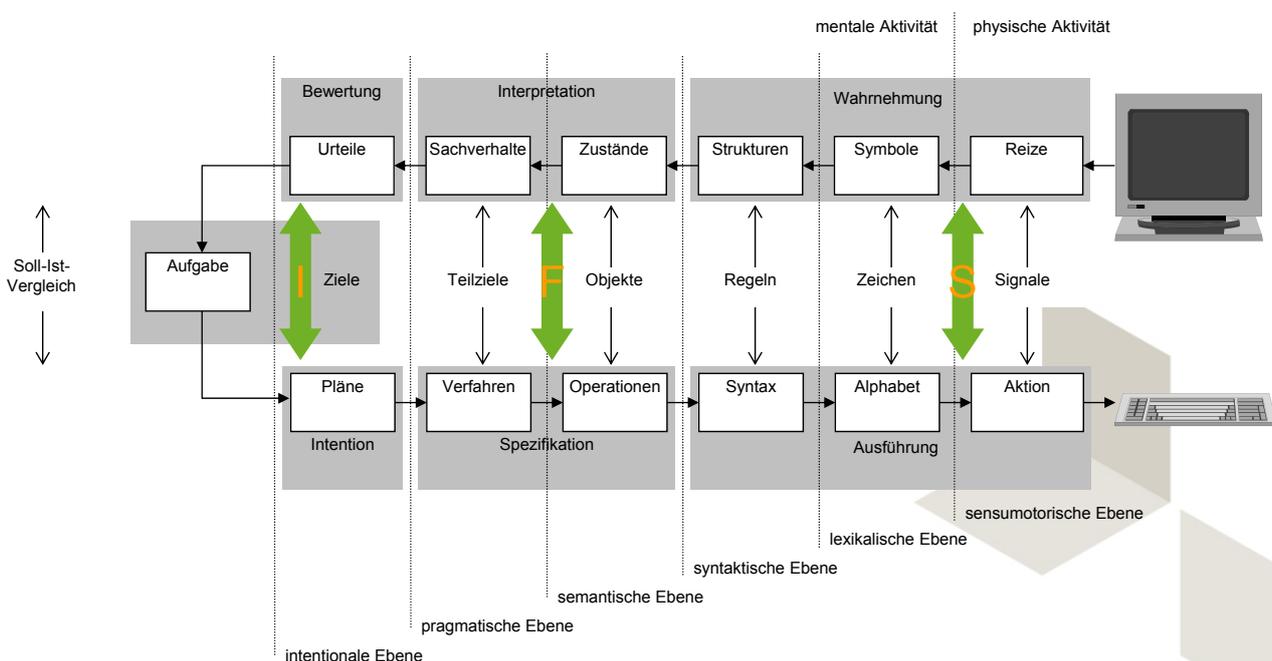
5.1.3 Handlungsregulierung

- **Zielbildung**
 - Grobziele
 - Teilziele
- **Planung**
 - Pläne zur Realisierung des Ziels aufstellen
- **Handlungsausführung**
 - Pläne ausführen
- **Vergleich Ergebnis - Ziel**
 - Rückmeldungsverarbeitung

5.1.3 Regulationsebenen

- **Bewusste Handlungen**
(intellektuelle Regulationsebene **I**)
 - Nutzung des deklarativen Gedächtnisses und des Arbeitsgedächtnisses
 - mit Routinehandlungen als Subroutinen
- **Routinehandlungen**
(Ebene der flexiblen Handlungsmuster **F**)
 - meist automatisiert aus dem Produktions-Gedächtnis
 - ausgelöst willentlich (bewusst) oder durch Situation (unbewusst)
- **Hochautomatisierte Operationen**
(sensumotorische Regulationsebene **S**)
 - völlig unbewusst
 - Regelkreis aus Sinneswahrnehmungen und Motorik

5.1.4 Handlungsebenen bei der MCI



5.2 Fehler

- Abweichung des Handlungsprozesses vom beabsichtigten Verlauf
 - Beeinträchtigung der Effizienz
 - Beeinträchtigung der Effektivität
- unterschiedliche Schwere
 - Aufgabe nicht optimal gelöst
 - Aufgabe nicht gelöst
 - Aufgabe unlösbar gemacht



5.2 Fehler in der MCI

- mangelnde Übereinstimmung von Mensch und Anwendung (mismatch)
 - keine Frage der Schuld
 - aber Ermittlung der Ursachen sinnvoll
- 10% der Arbeitszeit am Computer für Fehlerbewältigung
 - auch bei Benutzern mit ein bis zwei Jahren Erfahrung
 - wirtschaftliche Bedeutung
 - 300 Computerarbeitsplätze
 - 100 € pro Person und Tag Personalkostenaufwand
 - → ca. 600.000 € im Jahr allein für Fehlerbewältigung
 - weitere Folgen
 - Motivationsverlust
 - psychische Belastung



5.2.1 Fehler auf verschiedenen Regulationsebenen

▪ Fehlerebenen

Regulationsebene	Schritte im Handlungsprozeß		
	Ziele / Planung	Gedächtnis / Ausführungsüberwachung	Rückmeldung
Intellektuelle Regulationsebene	Denkfehler	Merk- / Vergessensfehler	Urteilsfehler
Ebene der flexiblen Handlungsmuster	Gewohnheitsfehler	Unterlassensfehler	Erkennensfehler
sensumotorische Regulationsebene	Bewegungsfehler		

5.2.2 Fehlerarten (1)

▪ Fehler auf der sensumotorischen Ebene

- Bewegungsfehler
 - Vertippen
 - Fehlklick
 - Verlieren

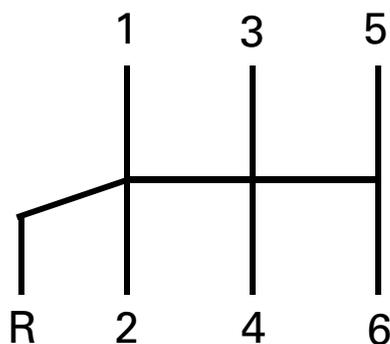
5.2.2 Fehlerarten (2)

- Fehler auf der Ebene der flexiblen Handlungsmuster
 - Gewohnheitsfehler
 - wenn ähnliche Handlungsmuster in ähnlichen Situationen verschiedene Bedeutungen haben
 - wenn zu einer unveränderten Situation eine neues Handlungsmuster nötig ist
 - Unterlassensfehler
 - Überspringen von Teilen durch gedankliches Vorseilen
 - Weglassen am Ende des Handlungsmusters
 - besonders bei Unterbrechungen
 - Erkennensfehler
 - Übersehen / Überhören der Rückmeldung

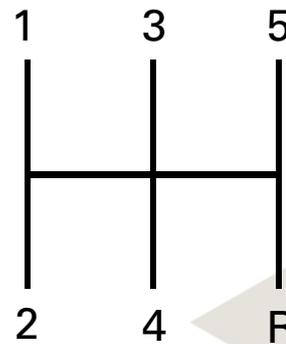


5.2.2 Fehlerarten (3)

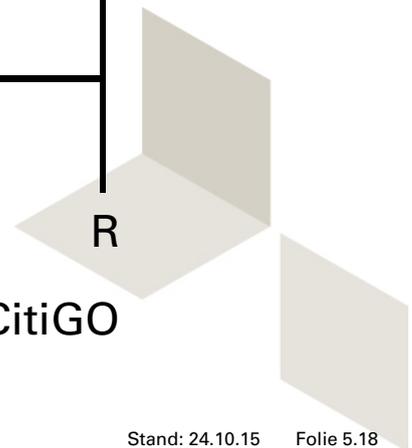
- Gewohnheitsfehler bei Umgestaltung
 - bei zwei ähnlichen Handlungsmustern



Skoda Yeti



Skoda CitiGO



5.2.2 Fehlerarten (4)

- Gewohnheitsfehler bei Umgestaltung
 - zwei Versionen eines Abspielprogramms
 - z.B. Mediendateien auswählen

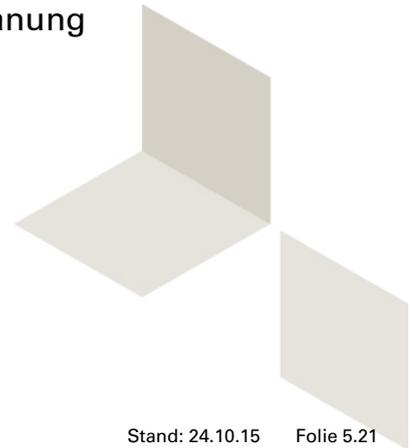


5.2.2 Fehlerarten (5)

- Fehler auf der intellektuellen Ebene
 - Denkfehler
 - Außerachtlassen von Nebenwirkungen
 - Auswahl ungeeigneter Werkzeuge
 - Merk- und Vergessensfehler
 - bei hohen Gedächtnisanforderungen
 - Vergessen von Daten
 - Vergessen von Handlungsschritten
 - Urteilsfehler
 - bei fehlenden Informationen zur Interpretation
 - bei falscher Anwendung des Wissens zur Interpretation

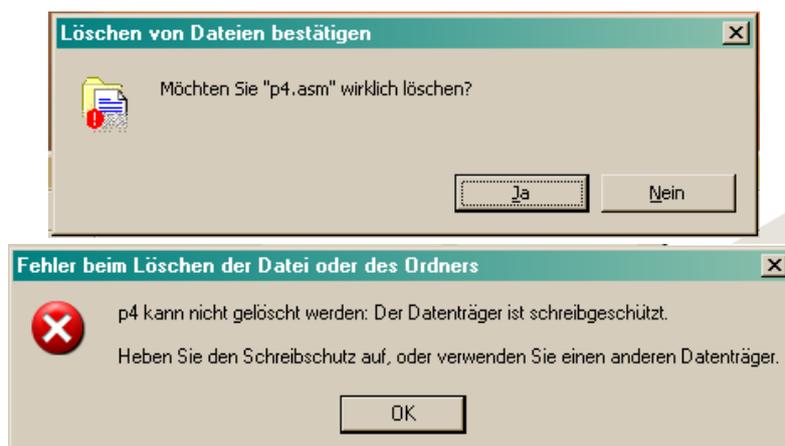
5.2.2 Fehlerarten (6)

- Fehler in den Grundlagen der Handlungsregulation
 - Wissensfehler
 - bei fehlenden Kenntnissen
 - bei lückenhaften mentalen Modellen
 - bei unpassenden mentalen Modellen
 - verhindern häufig schon die Zielbildung / Planung



5.2.2 Fehlerarten (7)

- Beispiele für Handlungsfehler bei Meldungen
 - Gewohnheitsfehler
 - Urteilsfehler
 - Wissensfehler



5.2.2 Fehlerarten (8)

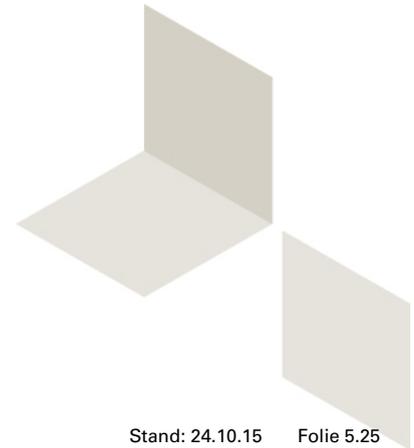
- **Beispiel für Handlungsfehler durch Dialoggestaltung**
 - Datensicherung auf Wechselplatte
 - ;TF
 - TF: CD
 - FROM: FIX
 - TO: D0
 - COPY DISK FROM FIX TO D0 (Y/N)? Y
 - Löschen des aktuellen Verzeichnisses
 - ;CD
 - CLEAR DIRECTORY (Y/N)? Y
- **Fehlerhafter Handlungsablauf möglich**
 - Eingabe von ;CD statt erst ;TF und dann CD (Unterlassensfehler)
 - Y als Antwort auf die Sicherheitsabfrage (Gewohnheitsfehler)

5.2.3 Fehlerbewältigung (1)

- **Fehlerentdeckung**
 - Verdacht einer Abweichung
 - Entdeckung einer Abweichung
 - Wahrnehmung über den Inkongruenzentdecker
- **Fehlerdiagnose**
 - Vergleich des tatsächlichen Ablaufs mit vermutetem richtigen Ablauf
 - Hypothesen über Zustandekommen des Fehlers
 - Interaktionshistorie

5.2.3 Fehlerbewältigung (2)

- Fehlerkorrektur
 - direkte Korrektur
 - rückgängig machen des fehlerhaften Handlungsschritts
 - kompensatorische Korrektur
 - Konsequenzen des Fehlers in den Handlungsplan einbauen
 - Stornierung / Undo
 - Interaktionshistorie



5.2.4 Fehlervermeidung (1)

- Möglichkeiten der Fehlervermeidung
 - Fehler in den Grundlagen der Handlungsregulation
 - nur indirekt durch Hilfen und Lernprogramme
 - Fehler der intellektuellen Ebene
 - Denkfehler nur in den Auswirkungen durch Undo etc.
 - Merk- und Vergessensfehler durch Reduzierung der Gedächtnisleistung (z.B. Menüs statt Kommandos)
 - Urteilsfehler zum Teil durch sorgfältige Gestaltung der Meldungen
 - Hauptziel daher Minimierung von
 - Gewohnheitsfehlern
 - Unterlassensfehlern
 - Erkennensfehlern
 - Bewegungsfehlern



5.2.4 Fehlervermeidung (2)

▪ Abfangen von Fehlern

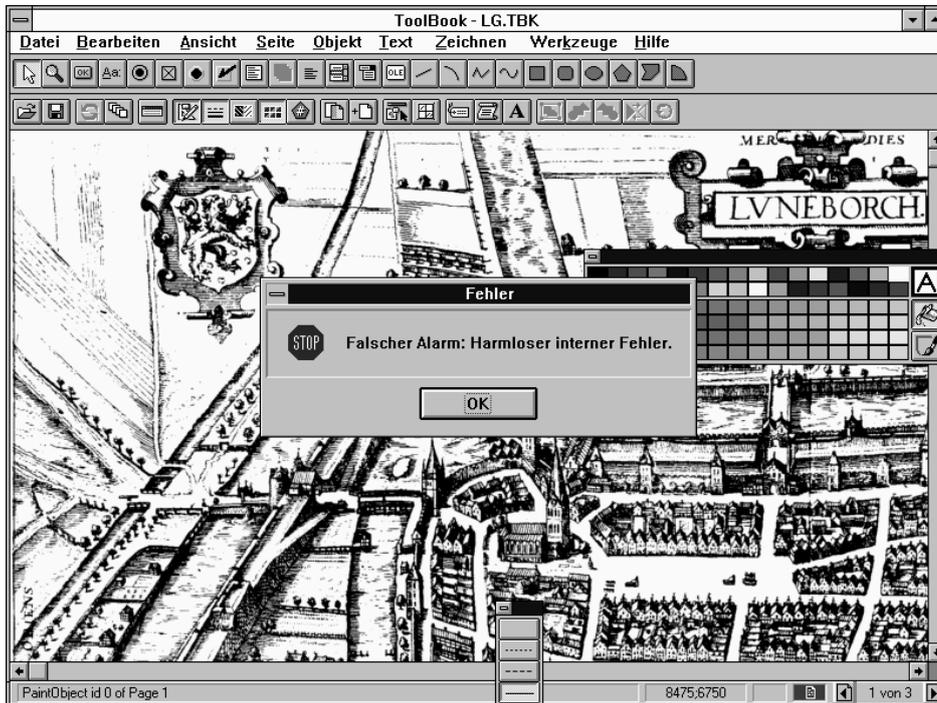
- lexikalische Prüfungen sehr einfach
 - schon bei Eingabe
 - z.B. Feld für Uhrzeit nimmt keine Buchstaben an
- syntaktische Prüfungen einfach
 - bei Verlassen des Interaktionselements
 - z.B. Format des Feldes muss 99:99 sein
- semantische Prüfungen komplizierter
 - bei Verlassen des Interaktionselements oder des Formulars
 - z.B. Stunde muss < 24 sein, Minute < 60
- pragmatische Prüfungen oft schwierig, meist nur im Kontext möglich
 - meist bei Verlassen des Formulars
 - z.B. Weiterfahrt frühestens 8 Minuten nach Ankunft

5.2.4 Fehlervermeidung (3)

▪ Vermeidungsstrategien

- schlüssige Gestaltung der Benutzungsoberfläche, z.B.
 - Konsistenz (E-/A-Ebene) -> Kapitel 7
 - Erwartungskonformität (Dialog-Ebene) -> Kapitel 8
- Einschränkung von Freiheitsgraden
 - z.B. festgelegte Reihenfolge der Eingaben
- Sicherheitsnachfragen
 - bei schwerwiegenden Folgen, nicht zu häufig
- Sicherheitskopien
- Transaktionskonzept

E5.2 Falscher Fehler



E5.2 Echter Fehler

