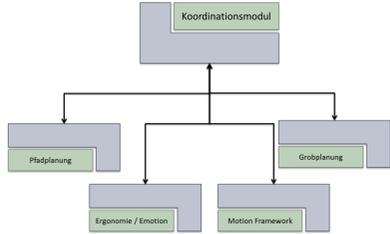


# Nachwuchsforschergruppe "The Smart Virtual Worker"

Die Nachwuchsforschergruppe "The Smart Virtual Worker - Digitale Menschmodelle für die Simulation industrieller Arbeitsvorgänge", angesiedelt im Interdisziplinären Kompetenzzentrum "Virtual Humans" der TU Chemnitz, entwickelt ein digitales Menschmodell für die Planung und ergonomische Bewertung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen zum Einsatz in Klein- und Mittelständischen Unternehmen (KMU). Hierbei stehen die autonome Steuerung, eine realistische Animation und die Einbeziehung von physischen und psychischen Faktoren im Mittelpunkt.

## Visualisierung von Menschmodell und Umgebung

### Systemarchitektur



- Einsatz einer Middleware
- diese stellt Schnittstellen mit Standardfunktionalitäten für Module bereit
- Netzwerkkoordination erfolgt über Koordinationsmodul

### Pfadplanung

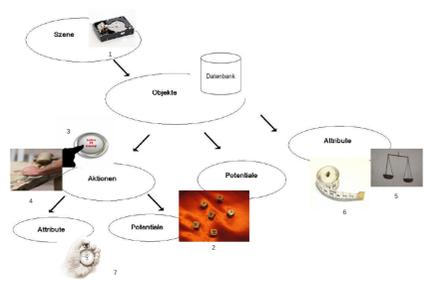
- anhand von Aktionen mit Objekten wird Ausführbarkeit u. geometrischer Pfad berechnet
- Vermeidung von Kollisionen unter Berücksichtigung des menschl. Aktionsradius

### Bewegungsgenerierung

- Generierung von physikalisch und anatomisch korrekten menschl. Bewegungen
- Anpassung aufgenommener realer Bewegungen an veränderte Umweltbedingungen und Zustand des Werkers

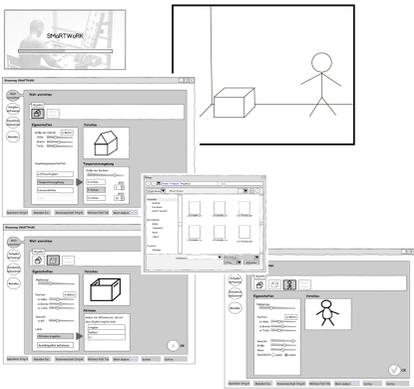


### Modellierung von Umwelt und Umweltfaktoren



- Erstellung der Datenbank
- Bereitstellung der Daten durch entsprechende Methoden

### Entwicklung der Graphischen Benutzeroberfläche



#### Festlegung über:

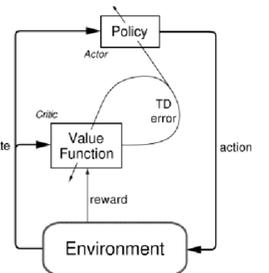
- Abbildung der Systemfunktionen
- Abbildung der Arbeitsaufgaben
- Strukturierung der Gestaltung
- erste Ausgestaltung der Einzeldialoge



## Autonome Steuerung unter Berücksichtigung von psychischen und ergonomischen Faktoren

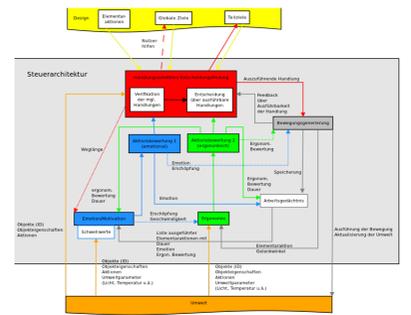
### Der virtuelle Agent als lernendes System

- Basis: Hierarchisches Reinforcement Learning
- Unterteilung der Aktionen in Elementaraktionen und Makroaktionen
- Vorwissen kann in Planung einfließen
- Gesamtaufgabe wird in übersichtliche Teilaufgaben zerlegt

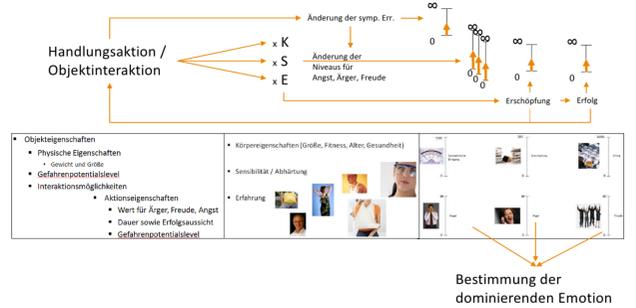


### Entwicklung der Steuerarchitektur

- Definition der Umgebung: beobachtbar, episodisch, diskret, dynamisch und deterministisch
- Autonomie des Agenten: starke Autonomie mit implizierten Fähigkeiten des Planens und Lernens



### Entwicklung des Emotionsmodells



### Validierung des Emotionsmodells

Erhebung der Startscenario-Objekte und -Tätigkeiten  
Etablierung einer dynamischen Werteinterpretation

### Startscenario

#### "Schweißen eines Lampenträgers"

1. Lampenträger holen und platzieren
2. U-Profile holen
3. U-Profile auf Lampenträger platzieren
4. U-Profile auf Lampenträger mit Hilfsmittel fixieren
5. Heften der Arbeitsgegenstände
6. Schweißnaht mit Schweißgerät ausführen
7. Fertigen Lichtmodul-Träger ablegen

### Ergonomische und zeitliche Bewertung

## Hintergrund:

Die digitale Menschmodellierung und ihre Verwendung für ergonomische Zwecke ist ein wichtiger Bestandteil für die Planung und Optimierung von produkt- und prozessbezogenen Arbeitsabläufen. Aufgrund der demografischen Entwicklung in Deutschland wird ein erheblicher Fachkräftemangel prognostiziert, welcher durch eine bessere Integration älterer Arbeitnehmer in den Arbeitsmarkt behoben werden könnte. Deshalb wird vor allem die Berücksichtigung von körperlichen und psychischen Faktoren sowie der Einsatz altersspezifischer Modelle angestrebt.