INSTITUT FÜR INNOVATION UND TECHNIK

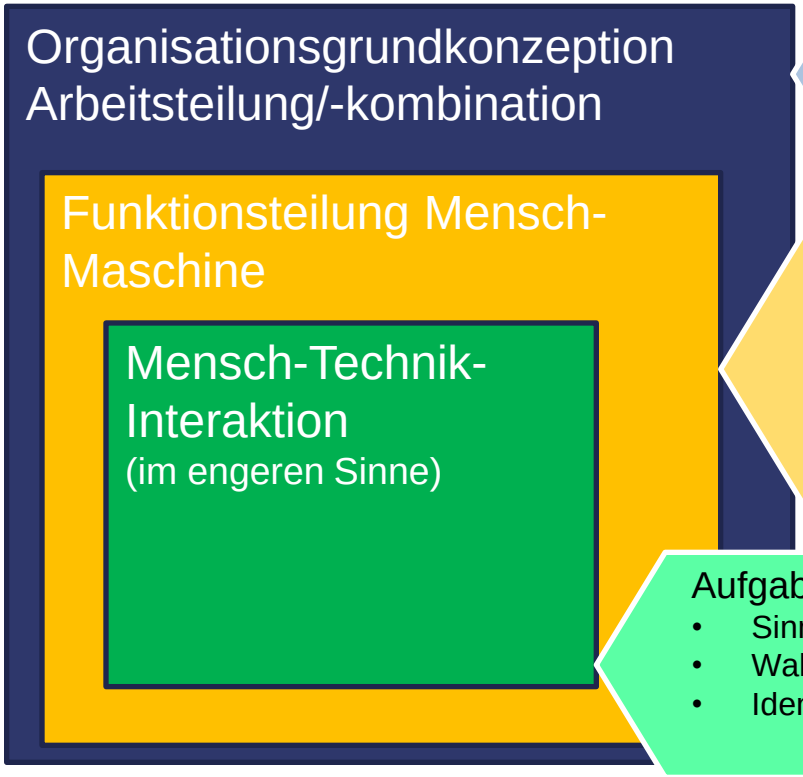
AUTONOMIK FÜR INDUSTRIE 4.0

2. Workshop: Zukunft der Arbeit in der Industrie 4.0

Arbeitsorganisation, Produkte, Gestaltungsprozesse

Steffen Wischmann
Institut für Innovation und Technik (iit)
in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1, 10623 Berlin
Tel.: +49 30 310078-147 Fax: +49 30 310078-216 E-Mail: wischmann@iit-berlin.de

Arbeitsorganisation und Produktgestaltung



Sequenzielle und hierarchische Vollständigkeit der Gesamtaufgabe

- Ausgewogene Mischung mehr oder weniger anspruchsvoller Aufgaben
- Organisieren, Planen, Ausführen und Kontrollieren ‚in einer Hand'

Instrumentalität der Teilaufgaben für Gesamtaufgabe

- Ergeben die mit und ohne Technikunterstützung ausgeführten Aufgaben ein ‚sinnvolles Ganzes?'
- Rückwirkungen auf Vollständigkeit der Gesamtaufgabe?

Aufgabenbezogene Interaktionsgestaltung

- Sinnfälligkeit der Ein-/Ausgaben
- Wahrnehmbarkeit, auch unter ungünstigen Bedingungen
- Identifizierbarkeit, Verwechslungssicherheit

nach Hacker, 1987

Entwicklungs- und Gestaltungsprozesse

- Partizipative Systemgestaltung
  - Welche Aspekte werden von ‚oben' entschieden und verantwortet?
  - Was ist der Beteiligungsrahmen für Beschäftigte?
    - Welche Technologien stehen dafür zur Verfügung?
  - Einbindung von Betriebsräten und Sozialpartnern?
- Modell- und simulationsbasierte Methoden
  - Simulation von menschlichem Körper, Verhalten, Wahrnehmung und Denken
- Hybride Gestaltungsprozesse (Human Integrated Simulation komplexer Arbeitssysteme)

Zusammenfassung des ersten Workshops

Arbeitsorganisation:

- Mass-customization
    - Veränderung von Arbeitsprozessen
    - Veränderung von Interaktionsprozessen mit Kunden
        - Auswirkung auf Arbeitswelt
- Kunden-individuelle/-innovierte Produktion
    - Nicht mehr 100% automatisierbar?
    - Mensch-zentrierter?
    - Mehr Team-Arbeit?
- Lernfabrik versus Lernen in der Arbeitsstruktur
    - Wie kann letzteres realisiert werden?
- Lernförderlichkeit

Zusammenfassung des ersten Workshops

Produkt:

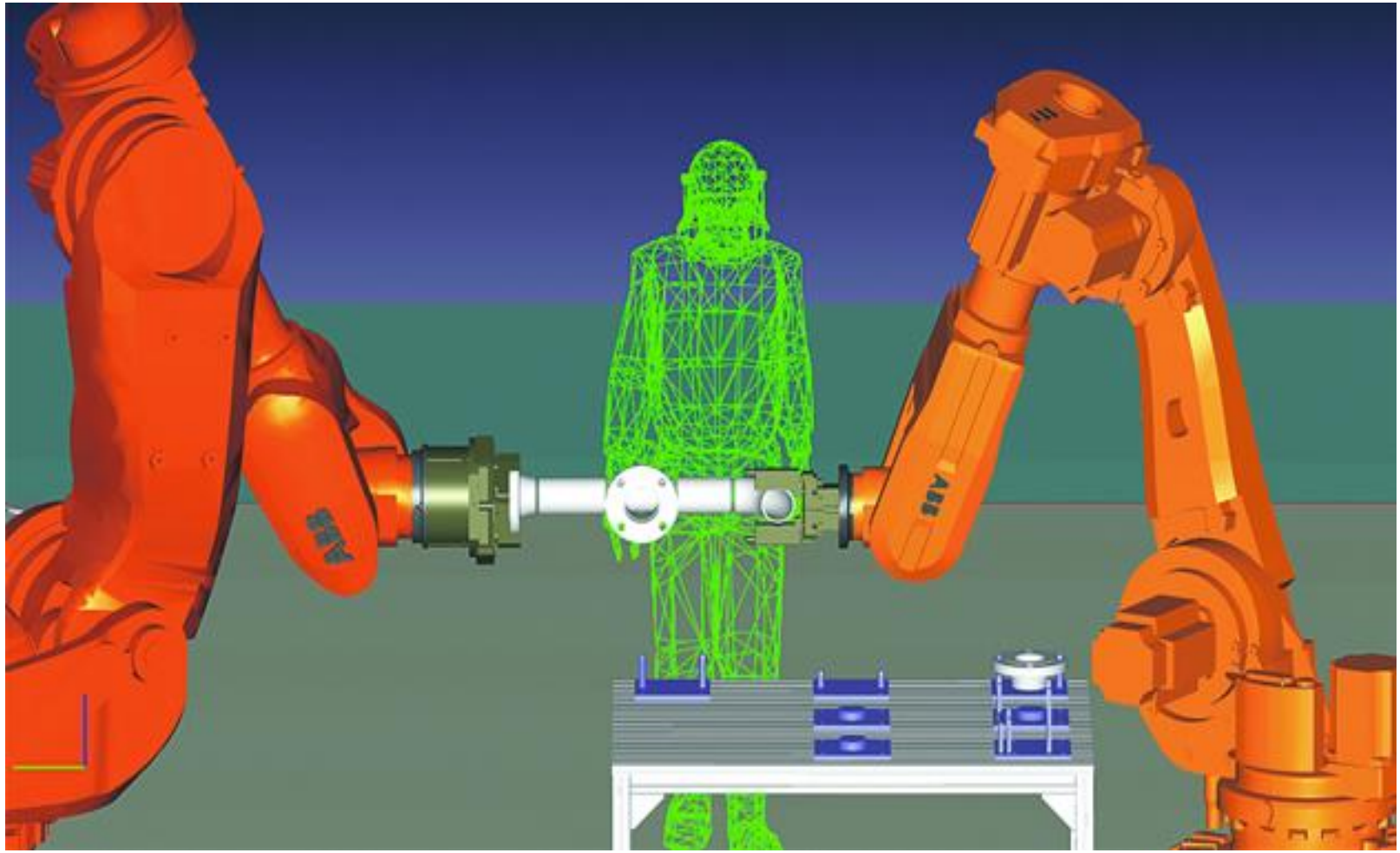
- Nutzerorientierte Fragestellungen
    - Nutzeranforderungen quantifizieren
    - Robustheit (Konsumenten- vs. Industriebereich)
    - Feedbackmöglichkeiten bei neuen Interaktionsformen
    - Ergonomie beachten
    - Anpassung an individuelle Kompetenzprofile
- Treiber neuer Interaktionsformen
    - Hardwareentwicklungen
    - Gamification
    - Bring your own device
- Interfaces
    - Viele zu viele Zuordnungen
    - Ad-hoc Interfaces, Verbindung digitale/reale Welt
- Verhältnis von Adaptivität und Adaptierbarkeit
- Sicherheit
    - Eingrenzung des menschlichen Handlungsspielraum oder mehr Transparenz/Feedback?
- Von der Interaktion zur Mensch-Technik-Kooperation -> Wie ändern sich die Spielregeln?

Zusammenfassung des ersten Workshops

Gestaltungsprozesse:

- Partizipativ (Integration von Endusern)
    - Rapid-Prototyping, Simulationen, Mock-Ups
- Integration von Mensch-Modellen - > Blick auf Organisation und Technik
- Mitarbeiter- aber auch Kundeneinbindung
- Beschreibungsmodelle/ –sprachen für Arbeitsvorgangprozesse (Bsp. MTM)
    - Für kognitive Prozesse?

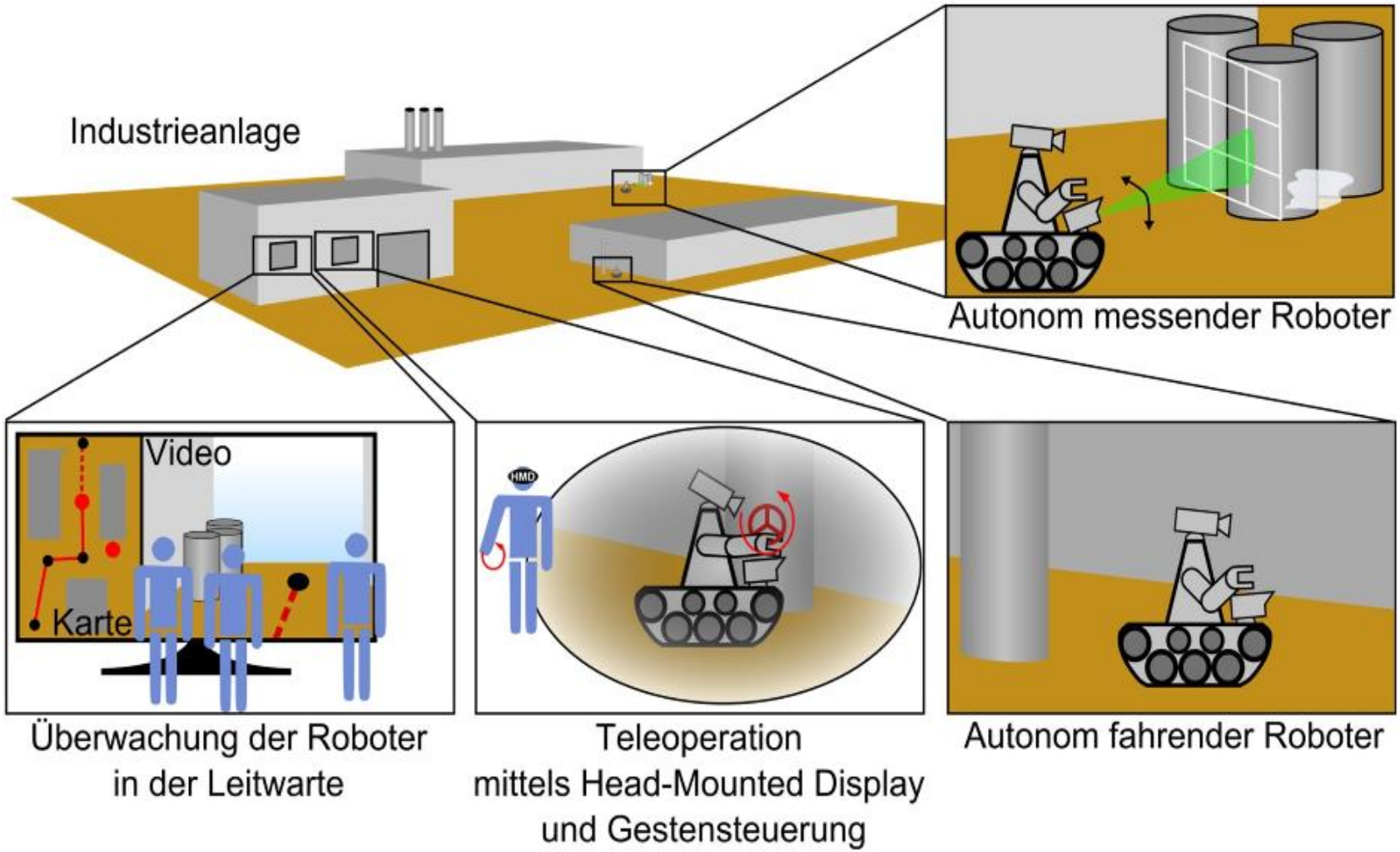
Beispiel RoRaRob



Beispiel RoRaRob

- Arbeitsorganisation
  - Reduzierung der Nebentätigkeiten (Werkstückhandhabung)
  - Fokussierung auf Kerntätigkeit
  - Vermeidung von Zwangshaltung, Erhöhung der Ergonomie
  - Geringe zusätzliche Qualifikationsbedarfe bzgl. der Roboter-Interaktion
  - Programmierung offline und extern
- Produkt
  - Anpassung der Arbeitshöhe (intuitives Touch-Panel)
  - Roboterfeinpositionierung im laufenden Betrieb (6D-Maus)
  - Sicherheitszonenüberwachung
- Prozess
  - Digitales physisches Menschmodell

Beispiel Robogasinspector



Beispiel Rogasinspector

- Arbeitsorganisation
  - Verschwinden von Trassenläufertätigkeiten
  - Trend zu höher qualifizierten Tätigkeiten
  - Überwachung, Planung und Services von einer zentralen Leitwarte aus
- Produkt
  - Visualisierung mit Head-Mounted-Displays
  - Gestenbasierte Interaktionskonzepte für die Teleoperation und -manipulation
- Prozess
  - Partizipativer Gestaltungsprozess unter Einbeziehung der zukünftigen Nutzer
  - Kontinuierliche Bewertung von Papier- und digitalen Prototypen
  - Evaluation des Gesamtsystems unter realen Bedingungen

Themenraster

Arbeitsorganisation

Aufgabenverteilung und -kombination

Arbeitsinhalte

Organisieren

Planen

Kontrollieren

Ausführen

Aufgabengestaltung

Einbezug der Erfahrung und Fähigkeiten

Aufgabenvielfalt

Identifikation mit den Aufgaben

Feedback-Möglichkeiten

Beanspruchung

Soziale Integration

Prozesse

Partizipative Gestaltung

Mitarbeiter

Betriebsrat

Planungsebene

Sozialpartner

Modell- und simulationsbasierte Methoden

Körper

Kognitive Prozesse

Technik

Verhalten

Interaktion

Produkt / Mensch-Technik-Dialog

Aufgabenangemessenheit

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Steuerbarkeit

Erwartungskonformität

Fehlertoleranz

Individualisierbarkeit

Lernförderlichkeit

Sicherheit