Ergebnisvermerk: Workshop „Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0“ am 18.06.2014

Ort: Neue Mälzerei, Friedenstraße 91, 10249 Berlin

Agenda

1. **Einführung und Zielsetzung des Workshops** (Dr. Ernst Andreas Hartmann, Dr. Steffen Wischmann, [Institut für Innovation und Technik])
2. **Projektspezifische Erarbeitung zu Arbeitsorganisation, Produktgestaltung und Entwicklungsprozessen**
3. **Diskussion mit Kernaussagen aus den Projekten**
4. **Allgemeine Diskussionspunkte**
5. **Weiteres Vorgehen**

---

1. Einführung und Zielsetzung des Workshops

Siehe Vortragsfolien.

2. Projektspezifische Erarbeitung zu Arbeitsorganisation, Produktgestaltung und Entwick lungsprozesse

Für jedes Projekt wurden in individuellen Arbeitsgruppen die Herausforderungen und Lösungsansätze anhand eines vorgegebenen Themenrasters (siehe Foliensätze) erarbeitet.

3. Diskussion mit Kernaussagen aus den Projekten

Speedfactory

Im Forschungsprojekt Speedfactory wird eine automatisierte Einzelstückfertigung entwickelt, in der Menschen und Roboter in gemeinsamer Arbeitsumgebung Sportartikel sowie Bezüge für Autositze produzieren. Diese können innerhalb kurzer Zeit vom Design bis zum finalen Produkt kostengünstig und flexibel hergestellt werden.

- Arbeitsorganisation spielt keine bisher keine große Rolle, sollte jedoch stärker betrachtet werden

SMART FACE

Die Entwicklung einer dezentralen Produktionsplanung und -steuerung ist das Ziel von SMART FACE. Damit sollen die Fertigungsstrukturen an die Anforderungen der Kleinserienfertigung angepasst werden; Montageteile werden über eine netzwerkgestützte Anwendung individuell angefordert, Maschinen verteilen selbstorganisierend ihre Last. Eine zentrale Reihenfolgeplanung wird so überflüssig. Flexibilität, einfache Adaptierung und die bessere Reaktion auf unvorhergesehene Änderungen im Ablauf sind die Vorteile.

- Komplexe Prozesse, die die ganze Fertigungskette betreffen
- Mitarbeiterführung in Industrie 4.0 muss neu überdacht werden

APPsist

Im Projekt APPsist wird ein ganzheitlicher Ansatz für die Interaktion zwischen Mensch und Maschine in der Produktion entwickelt. Softwarebasierte Assistenzsysteme werden sich anhand spezifischer vorhandener Kompetenzen von Mitarbeitern automatisch auf deren Unterstützungsbedarf einstellen. Somit könnten Unterstützungen und Lernprozesse für die unterschiedlichsten Anforderungen entwickelt werden, wie z. B. für die Inbetriebnahme, den laufenden Betrieb, die Wartung, Reparatur und vorbeugende Instandhaltung von Anlagen. Durch diese passgerechte Unterstützung können Mitarbeiter mit unterschiedlichem Vorwissen umfassender als bisher eingesetzt werden.

- Wissenserhebung als zentrales Element
- Spezifische Assistenzsysteme
- Wie komme ich zum Input?
- Wie komme ich an Mitarbeiterwissen ran / Wie kann ich es aufbereiten?
- Handlungsunterstützung? Oder Handlungsvorgabe? Aber auch Handlungskontrolle!

INSA

Im Projekt InSA werden bisher voneinander unabhängige Arbeitsbereiche von Mitarbeitern in der Produktion und von Robotersystemen mit Hilfe von Sensorik überwacht, um Sicherheitsvorkehrungen aufeinander abzustimmen. Das System registriert aktuelle Tätigkeiten und beurteilt anhand des Kontextes und der jeweiligen Situation das Gefährdungspotenzial, das z. B. für Mitarbeiter durch die Bewegungen eines Roboters entstehen kann. Ziel sind die technische Standardisierung solcher kontextorientierter Schutzsysteme und ihre Integration in intelligente Produktionsumgebungen. Damit soll die Wirtschaftlichkeit von Industrierobotern in gemischten Arbeitsumgebungen verbessert werden.

- Schutzanzug zum Schutz des Arbeiters für Kollaboration mit Industrieroboter in Montageprozessen
- Durch technische Innovation entstehen neue Prozesse, an die bislang nicht gedacht wurde
- Wie bekomme ich das System in Einklang mit Nutzern: Über Einklang mit Richtlinien (Zertifizierung) oder Einbezug des Betriebsrates?
- Assistenzsystem für einen bestehenden Montagearbeitsplatz in der Automobilindustrie
- Intensive Kooperation mit den Mitarbeitern und Vertrauen in die Lösung sind notwendig

- Schnittstelle zu Querschnittsthema „Normung und Standardisierung“
- Zentral: Zusammenarbeit mit Hersteller und / oder Anwender

InnoCyFer

Im Projekt InnoCyFer wird eine webbasierte Open-Innovation-Plattform entwickelt, auf der Kunden selbständig und ohne spezifische Vorkenntnisse mit Hilfe eines Toolkits Produkte im Rahmen der technischen Machbarkeit individuell nach eigenen Vorstellungen gestalten können. Für die Fertigung der kundeninnovierten Produkte werden neuartige autonome Produktionsplanungs- und Steuerungsmethoden entwickelt, die sich an flexiblen und adaptiven Organisationsformen aus der Biologie orientieren. So können Aufträge kurzfristig eingeplant und Änderungswünsche bis in späte Phasen des Produktionsprozesses zugelassen werden.

- Autonomes Planungs- und Steuerungstool
- Was ist die Rolle des Produktionsplaners? Welche Aufgaben wird er in Zukunft noch haben? Welche Eingriffsmöglichkeiten hat er noch?
- Kopplung manueller / automatisierter Fertigung
- Wie werden Daten zur QS in Echtzeit in den Fertigungsprozess eingeführt?
- Wie müssen die Unmengen an erhobenen Daten verwaltet und ausgewertet werden?

SMARTSITE

SMARTSITE entwickelt intelligente Steuerungssysteme für autonom agierende Baumaschinen und Anlagen, die zugleich in der Lage sind, entlang der gesamten Logistikkette zu kooperieren. Als Anwendungsfall wird das Modell einer Autobahnbaustelle betrachtet, bei der über einen Leitstand entsprechende Arbeitsaufträge an Baumaschinen und Anlagen übermittelt und zusätzliche Informationen – z. B. Umweltbedingungen – bereitgestellt werden. Die Entwicklung von einheitlichen Standards für den Informationsaustausch und die Informationsbereitstellung über die Baustellengrenze hinweg ist dabei ein wichtiger Aspekt. Das Gesamtziel besteht in einer deutlichen Steigerung der Effizienz im Straßenbau und der Qualität so entstehender Straßen, insbesondere hinsichtlich längerer Haltbarkeit.

- Schwerpunkt Logistik
- Beteiligte Personen werden bisher außer Acht gelassen
- Anonyme Daten? Wollen die Betroffenen, dass die Informationen verarbeitet werden?
- Erklärungen an den Nutzer? Nicht nur das wie, sondern das warum ist wichtig! Der Arbeiter muss verstehen, warum er jetzt nach links fahren muss, obwohl er sonst immer nach rechts gefahren ist.
- Transparenz der Information und Vorgaben sind wichtig!
- Wieviel Erklärung muss ein System bieten?
- Produktion direkt vor Ort, Subunternehmer / Mitarbeiter muss eingebunden werden

FTF out of the box

FTF out of the box entwickelt intelligente, fahrerlose Transportfahrzeuge, die sich nach Anlieferung und einer durch den Menschen gesteuerten Einführungsfahrt selbständig in der Fabrikhalle orientieren, sich ihre Umgebung einprägen und denen auf einfache Weise mittels Sprache oder Gesten z. B. Transportaufträge zugewiesen werden können. Gegenüber bisherigen Systemen entfallen aufwendige Einlern- und Nachkonfigurationsphasen, wie beispielsweise die Vorab-Implementierung einer Lagekarte oder die Anbringung von künstlichen Landmarken. So können für Kunden deutliche Einsparungen realisiert werden.

- Teilautonomes Flurförderfahrzeug
- Fragen eher technischer Natur
- Keine Nutzereinbindung im Entwicklungsprozess
- Ein Bediener dirigiert mehrere Fahrzeuge
- Personenschutz
    - Vielleicht mit 3D Kameras
    - Definitiv mit Scannern (optischer Sensor)

UHCI

Im Projekt UHCI sollen Anforderungen, Rahmenbedingungen und Umsetzungsoptionen für multimodale Interaktionsformen erforscht werden, mit deren Hilfe für die unterschiedlichen Anwendungen im Smart Home intuitiv zu bedienende Benutzerschnittstellen mit hoher Nutzerakzeptanz entwickelt werden können. Offene Standards garantieren die Kompatibilität zwischen Lösungen unterschiedlicher Branchen und Anbieter.

- Arbeitsorganisatorische Fragestellungen wenig relevant
- Multimodale Interaktion
- Was im Alltag erfolgreich eingesetzt worden ist, wird von den Arbeitern auch im Betriebsumfeld erwartet
- Evaluationen
- Bedienungselement über Touchpads
- Aber auch Kommunikationsausgaben
- Gefahrenpotenzial ist begrenzt
    - Test in „freundlicher“ Umwelt

motionEAP

Im Projekt motionEAP wird ein System zur Effizienzsteigerung und Assistenz bei Produktionsprozessen in Unternehmen auf Basis von Bewegungserkennung und -projektion entwickelt. Per Kamera und Abstandssensor erfasst das System die Aktionen des Mitarbeiters und weist ihn auf Probleme und Verbesserungspotenziale hin. Neben der technischen Entwicklung liegt ein Schwerpunkt des Projektes auf psychologischen und arbeitsethischen Fragen, die sich aus den neuen Interaktionsformen ergeben.

- Intuitive Gestaltung: Welche Informationen stelle ich wie dar?
- Adaptivität an das gegenwärtige Kompetenzprofil (Leistungsgewandelte Arbeit -> Bandscheibe, Burnout / Leistungsgeminderte Arbeit -> seit Geburt)
- Montagetätigkeiten
- Bezug zu AAL-> Entwicklung hin zu Ambient Assistant Working

MANUSERV

MANUSERV will ein System zur Planungs- und Entscheidungsunterstützung entwickeln, um bislang manuell durchgeführte Prozesse mit Hilfe von Servicerobotern zu automatisieren. Dabei geht es sowohl um die technologische Realisierbarkeit als auch um die ökonomische Sinnhaftigkeit. Das System unterstützt die Auswahl des am besten geeigneten Serviceroboters sowie dessen Programmierung bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme. Die Lösung soll für Anwender als Dienst über eine Internetplattform angeboten werden. Dort stellen Anbieter ihre Servicerobotik-Lösungen in einem Technologiekatalog zur Verfügung, der auch planungstechnische Beschreibungen von Fähigkeiten der Produkte und Roboter beinhaltet.

- Vom manuellen Prozess zum Serviceroboter
- 2 unterschiedliche Anforderungslevel:
    - Der Nutzer der Plattform ist der Entscheider, er ist aber nicht der der im betroffenen Arbeitsprozess steht.
        - Schnittstelle muss nutzerfreundlich gestaltet werden
    - Mitarbeiter:
        - Neue Lösungen müssen begreifbar gemacht werden, weg von der Idee einer menschenleeren Fabrik
        - Beispiel: Überkopfarbeit wird von Servicerobotern übernommen

4. Allgemeine Diskussionspunkte

- Mensch-Technik-Dialog anstatt nur Interaktion?
    - Jetzt endlich möglich
    - Kontexteinbringung, Begründung und Alternativvorschläge sind notwendig
- Das Können steht oft im Mittelpunkt. Das Wollen wird meist ausgeklammert.
    - Incentive Systeme
- Fragen von Kontrolle hat zwei Seiten:
    - Ich werde überwacht. Wieviel Kontrolle habe ich über meine Arbeitsbedingungen?
        - Mensch mit genügend hoher Intelligenz wird versuchen, die Sicherheitskontrolle zu umgehen
        - Wie stelle ich Sicherheit sicher? Aber auch die Motivation, die Kontrollen nicht zu überwinden?
    - Wollen: Intrinsische versus extrinsische Motivation. Wie sehr kann der Mitarbeiter seinen eigenen Arbeitsplatz gestalten?

    - Führungsstil -> Wie geht die Führungsebene damit um
- Komplexität nimmt mit zunehmenden Daten zu
    - Besteht die Möglichkeit neben operativen Geschäften noch gestalterisch aktiv zu sein?
- Derzeit ist der Großteil der Arbeitslosen minimal qualifiziert. Wie nimmt man diese Menschen mit oder kann sie gar an Industriearbeitsplätzen einsetzen? Wie können Leistungsschwache für hochwertige Arbeit qualifiziert werden?
    - Ist das umsetzbar? Heute braucht man, wenn man in Anlagen eingreift, viele Scheine / Zertifizierungen
    - Assistenzsysteme könnten solche Scheine / Qualifikationen ersetzen
    - Wie verschiebt sich das Lernen in den Prozess der Arbeit? Kann man dabei Zertifizierungen erhalten? Stichwort begleitendes Lernen
    - Ideal: Assistenz finden, statt Mensch qualifizieren
- Wie bekomme ich Wissen von Schulungspersonal in die Fabrik, in den Prozess der Arbeit?

5. Weiteres Vorgehen

- Nächster WS in der zweiten Jahreshälfte 2014:
    - Präsentation aus den Projekten anhand einer von der Begleitforschung vorgeschlagenen oder einer eigenen Struktur
- Angebot der Begleitforschung: Individuelle projektspezifische Vor-Ort-Bearbeitung im Rahmen von Vorträgen oder Workshops, falls dies gewünscht wird
- Publikation:
    - Erste E-Book Publikation erscheint vollständig im September (unvollständiger Preprint bereits über die Autonomik für Industrie 4.0 Webseite einsehbar)
    - Fortsetzungsauflage geplant
        - Case-basiert, mit den Projekten (mögl. in mehreren Iterationsstufen)
        - Tandems denkbar
        - Beiträge sollten projekt-spezifisch sein
        - Angebot von Mithilfe der BF in Form von Co-Autorenschaft / Gegenlesung
        - Es wird mit Kommentaren zu den einzelnen Beiträgen gearbeitet