Konzeption von Benutzungsschnittstellen in Industrie 4.0

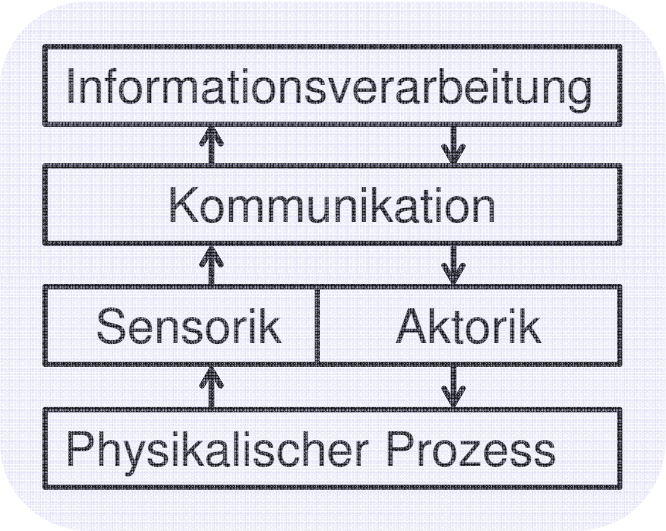
Kolloquium „Interaktionsdesign für Smart Home und Industrie 4.0“
05.11.2014, München

Pierre T. Kirisci
BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
kir@biba.uni-bremen.de

Universität Bremen

Benutzungsschnittstellen in Industrie 4.0

- Cyberphysische Systeme (CPS) bilden die Grundlage für „intelligente Produktionsumgebungen“.
- Die intelligente Produktionsumgebung ist das Ziel von Industrie 4.0. Merkmale sind Wandlungsfähigkeit, Vernetzung, Selbstorganisation und Nutzerorientierung [1], [2], [3].



Benutzungsschnittstellen (z.B. Eingabegeräte, Ausgabegeräte, Kommunikationsgeräte)

- CPS besitzen die Fähigkeit Daten zu erfassen, zu speichern, zu verarbeiten, und zu kommunizieren [4].
- Moderne Benutzungsschnittstellen erfüllen diese Eigenschaften und können somit als Teil eines CPS bezeichnet werden.

Benutzungsschnittstellen in Industrie 4.0

- Objekte werden zunehmend „interaktiv“ mit „erweiterten Fähigkeiten“… [5].

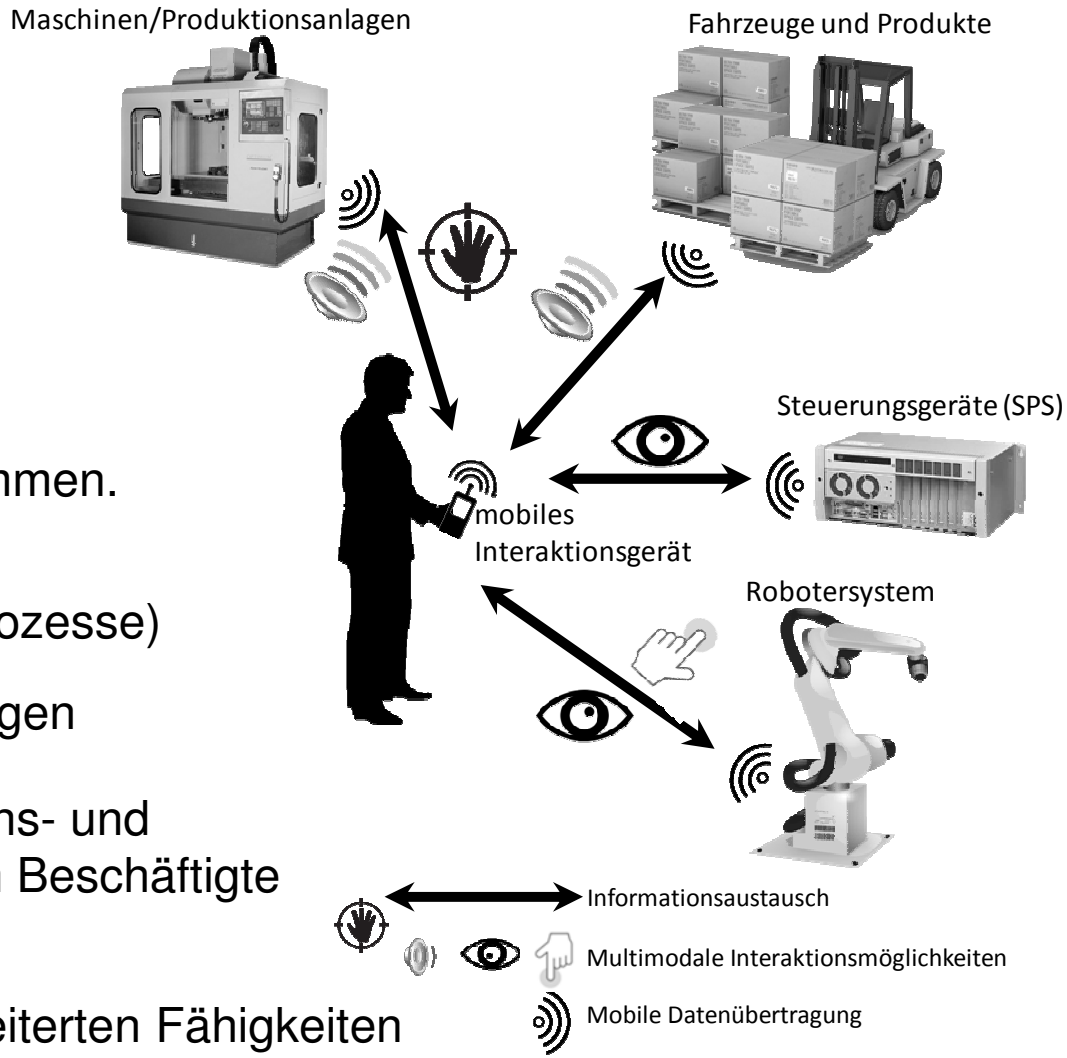
→ Neue Möglichkeiten der Mensch-Technik-Interaktion

- Mensch arbeitet enger mit automatisierten Maschinen zusammen.
- Herausforderung: mobile Arbeitssituationen (z.B. Serviceprozesse)

→ Vielzahl an Interaktionsanforderungen

- Erhöhte Komplexitäts-, Abstraktions- und Problemlösungsanforderungen an Beschäftigte im Umfeld von Industrie 4.0.

→ Benutzungsschnittstellen mit erweiterten Fähigkeiten



Herausforderungen (Produktkonzeption)

BIBA

- Bei Arbeitsprozessen im Umfeld von Industrie 4.0 herrscht eine Dynamik und Komplexität, die von Entwicklern technischer Systeme schwer systematisch zu erfassen sind [6].

→ Mobile Interaktionsgeräte werden nur bedingt kontextorientiert entwickelt.

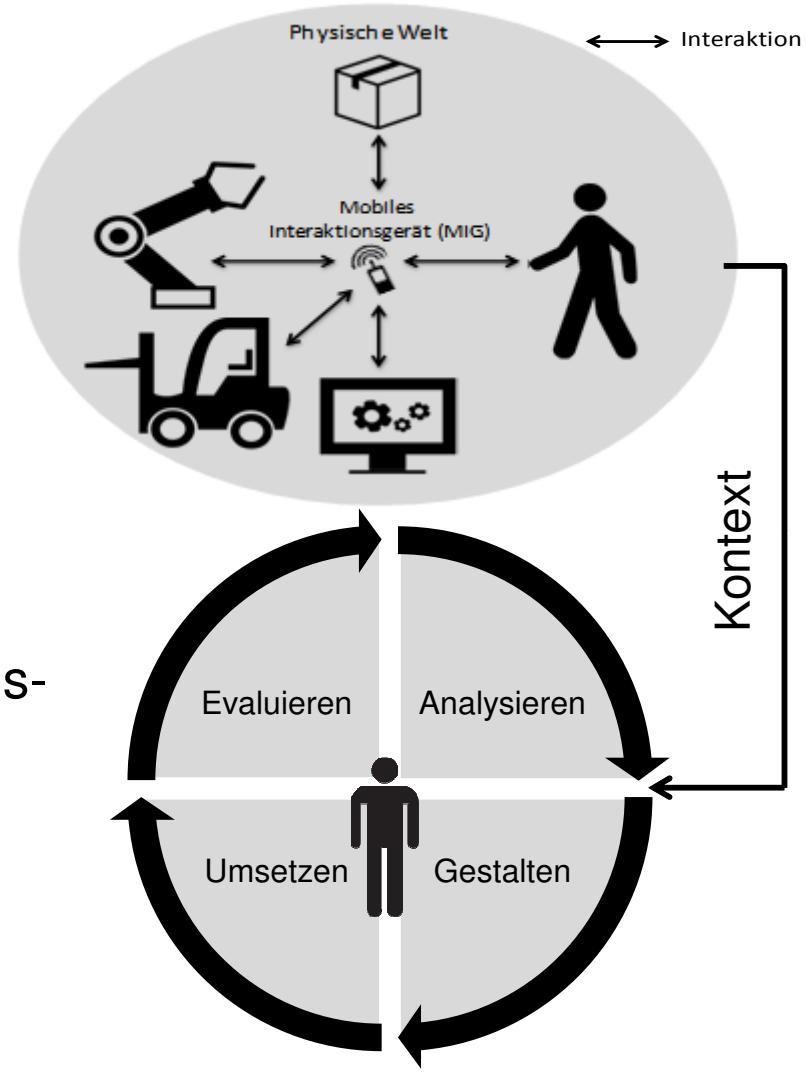
- Die Einbeziehung von Nutzeranforderungen wird zu späteren Phasen der Produktentwicklung realisiert [7].

→ Defizit an Methoden und Werkzeugen, die in der frühen Entwicklungsphase eine vollständige und hinreichende Dokumentation und Analyse des Kontextes von Arbeitssituationen ermöglichen [8].

Herausforderungen (Produktkonzeption)

- Neben den Produkteigenschaften, wird sich die Art und Weise wie Produkte gestaltet werden in Zukunft ändern [9].

→ Wie kann die Konzeption von Benutzungs-schnittstellen für Arbeitssituationen im Umfeld von Industrie 4.0 methodisch unterstützt werden?



Herausforderungen (Produktbeispiele)

Google Glass: Interaktionsmöglichkeiten, Energieverbrauch, Kontextorientierung

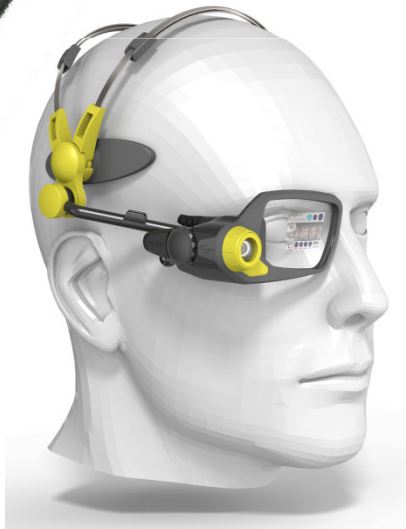
Tastaturabstand des Blackberry Bold

Galaxy Gear: Reaktionszeiten, Energieverbrauch, …

Mobiler Scanner: Bedienung mit Handschuhen? Stand der Technik?

Bluetooth Headset: Rauschunterdrückung bei Wind?

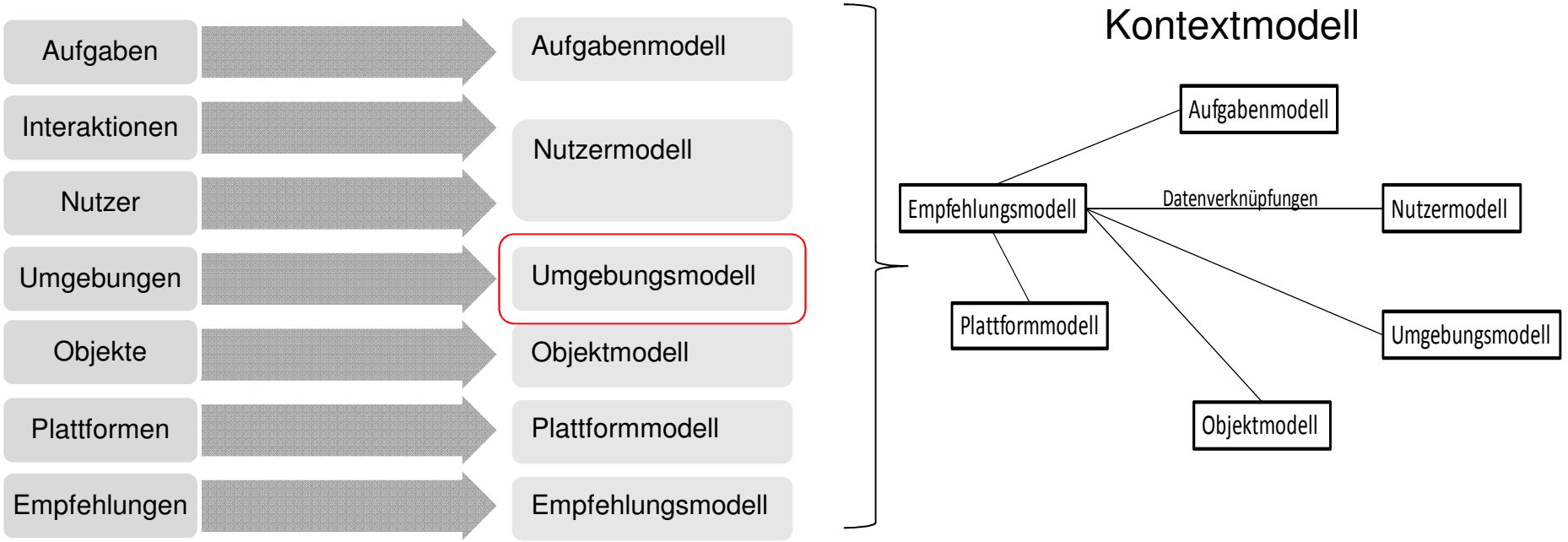
Fernbedienung: Anzahl der Interaktionselemente



Vuzix HMD: Industrietauglich?

Modellbasierte Konzeption

- Identifizierung von notwendigen Kontextelementen für Industrie 4.0 Arbeitsumgebungen



- Ableitung von Teilmodellen zur **Bildung eines Kontextmodells** auf Basis einer Ontologie.

Modellbasierte Konzeption

BIBA

- Beispiel : Umgebungsmodell

  Klasse: Umgebung
  Instanzen: Werkhalle, Labor, Produktionsbereich,…

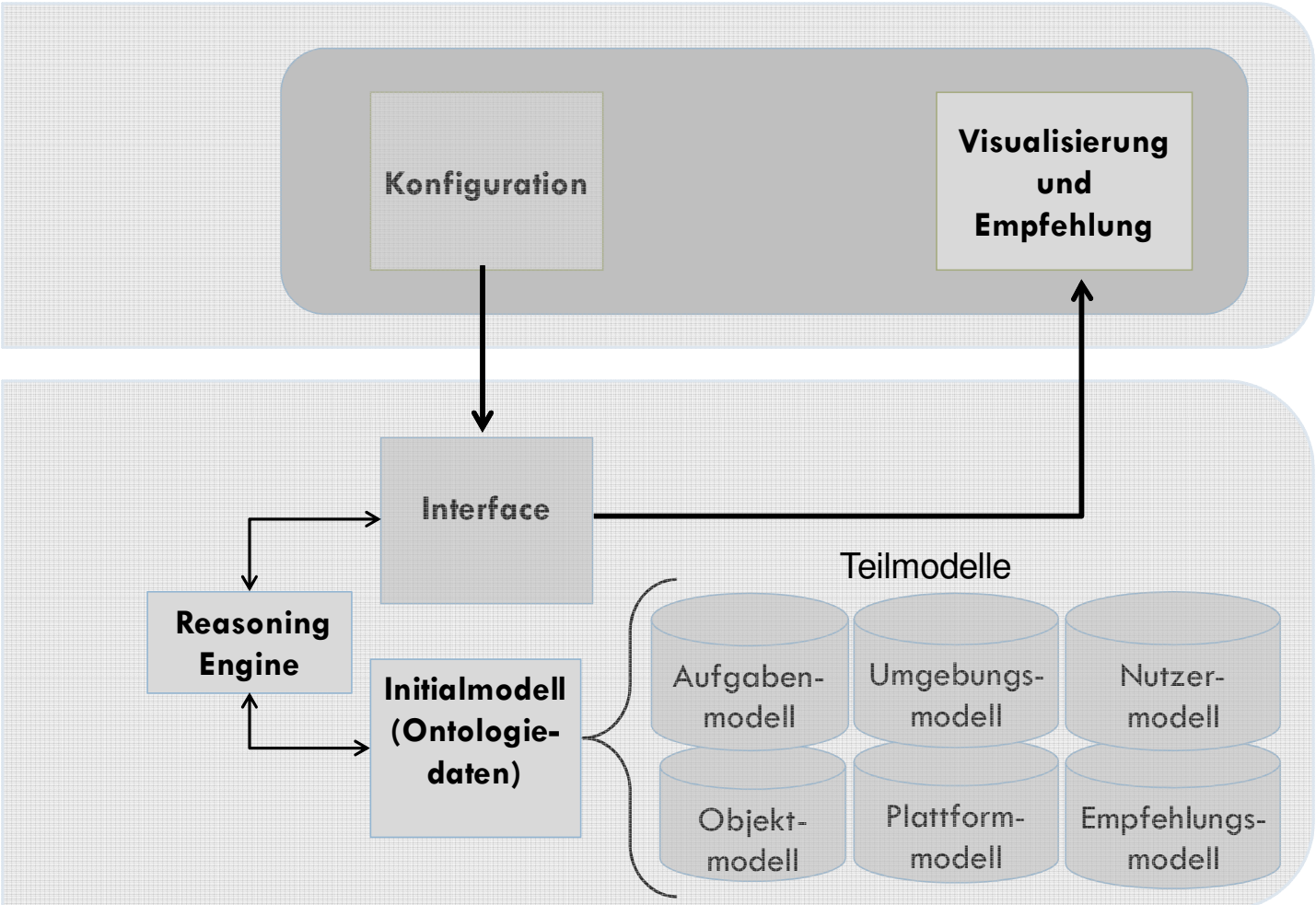
Namen für Eigenschaften einzelner Instanzen

Name der Eigenschaft	Kategorien oder Werte
Aufmerksamkeit	hoch/mittel/niedrig
Normen	Ja/Nein
Temperatur	warm/normal/kalt
Lichtverhältnisse	hell/normal/dunkel
Hintergrundgeräusche	laut/leise
Akzeptanz	Ja/Nein
Schalldruckpegel	db
Strahlungslevel	normal/erhöht
Luftverschmutzung	normal/erhöht/arbeitsabhängig
Luftdruck	niedrig/normal/hoch
Witterungsverhältnisse	windig/sonnig, regen
Luftfeuchtigkeit	gering/normal/erhöht
Arbeitsplatzgröße	klein/genügend/groß

Werte oder/und Kategorien für die Eigenschaften der Instanzen

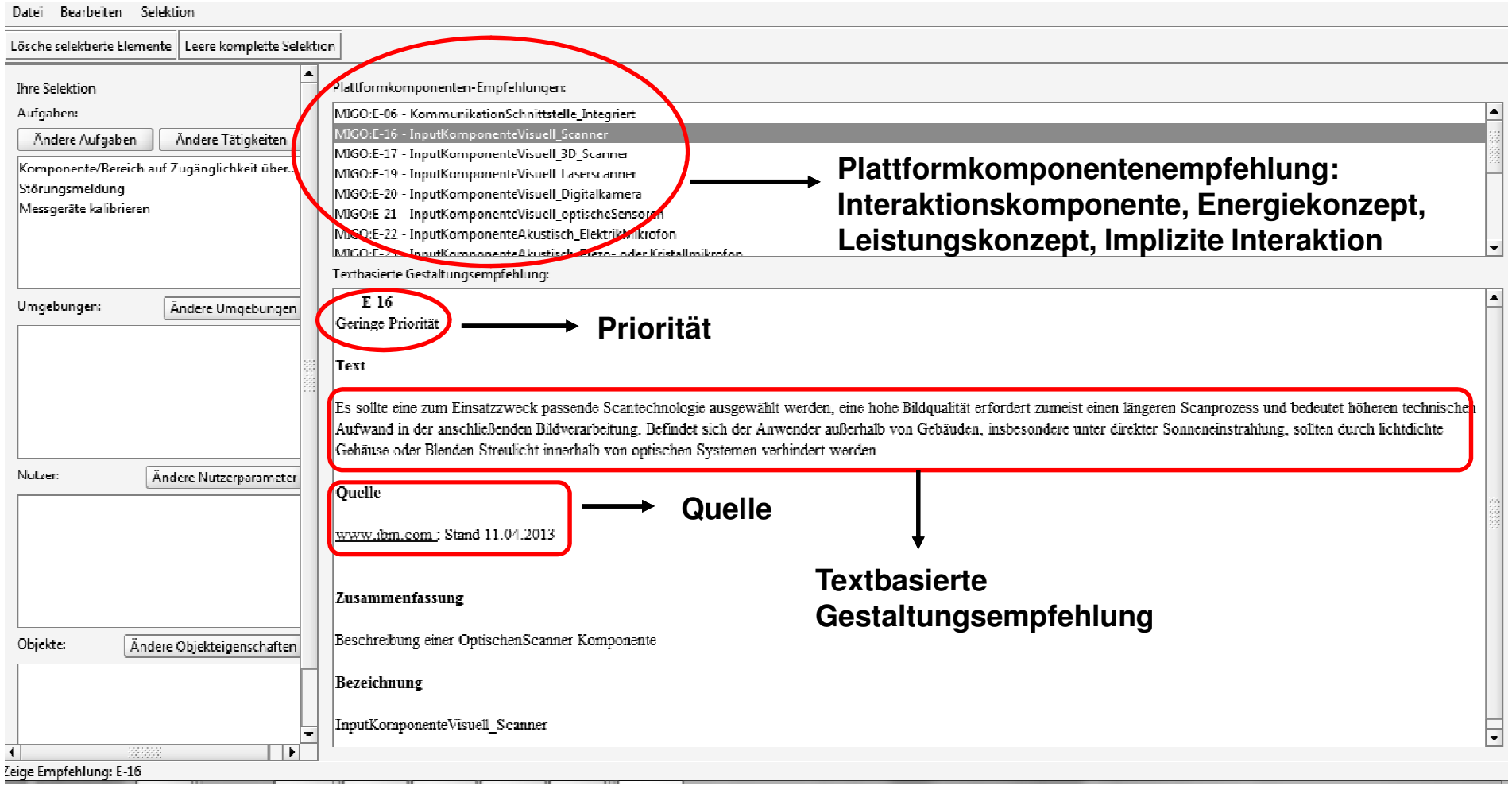
Implementierung des Kontextmodells

- Architektur Modellierungswerkzeug



Modellbasierte Konzeption

- Benutzungsoberflache Modellierungswerkzeug

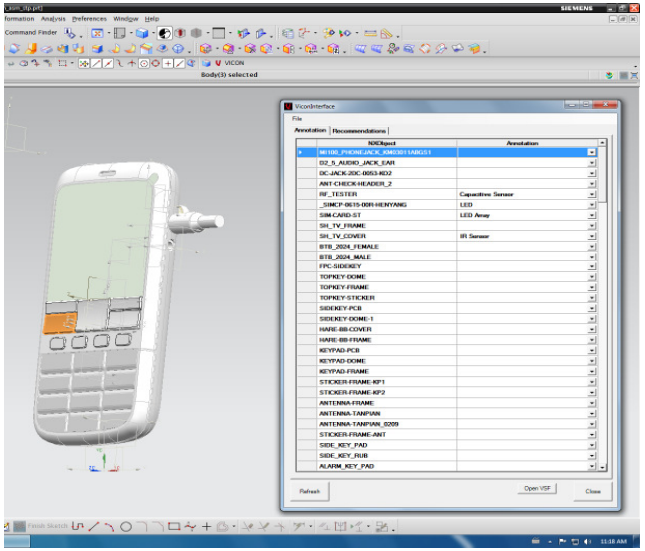


Modellbasierter Entwurf und Evaluation

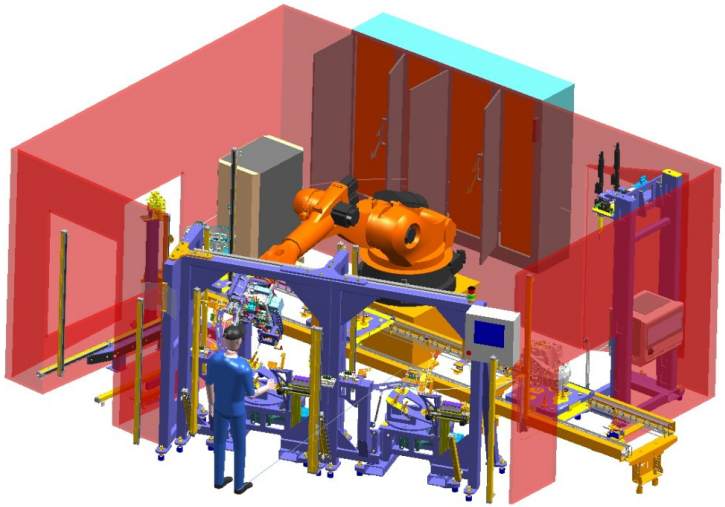
BIBA

- Integration/Umsetzung der Gestaltungsempfehlungen in der CAD-Entwurfsphase

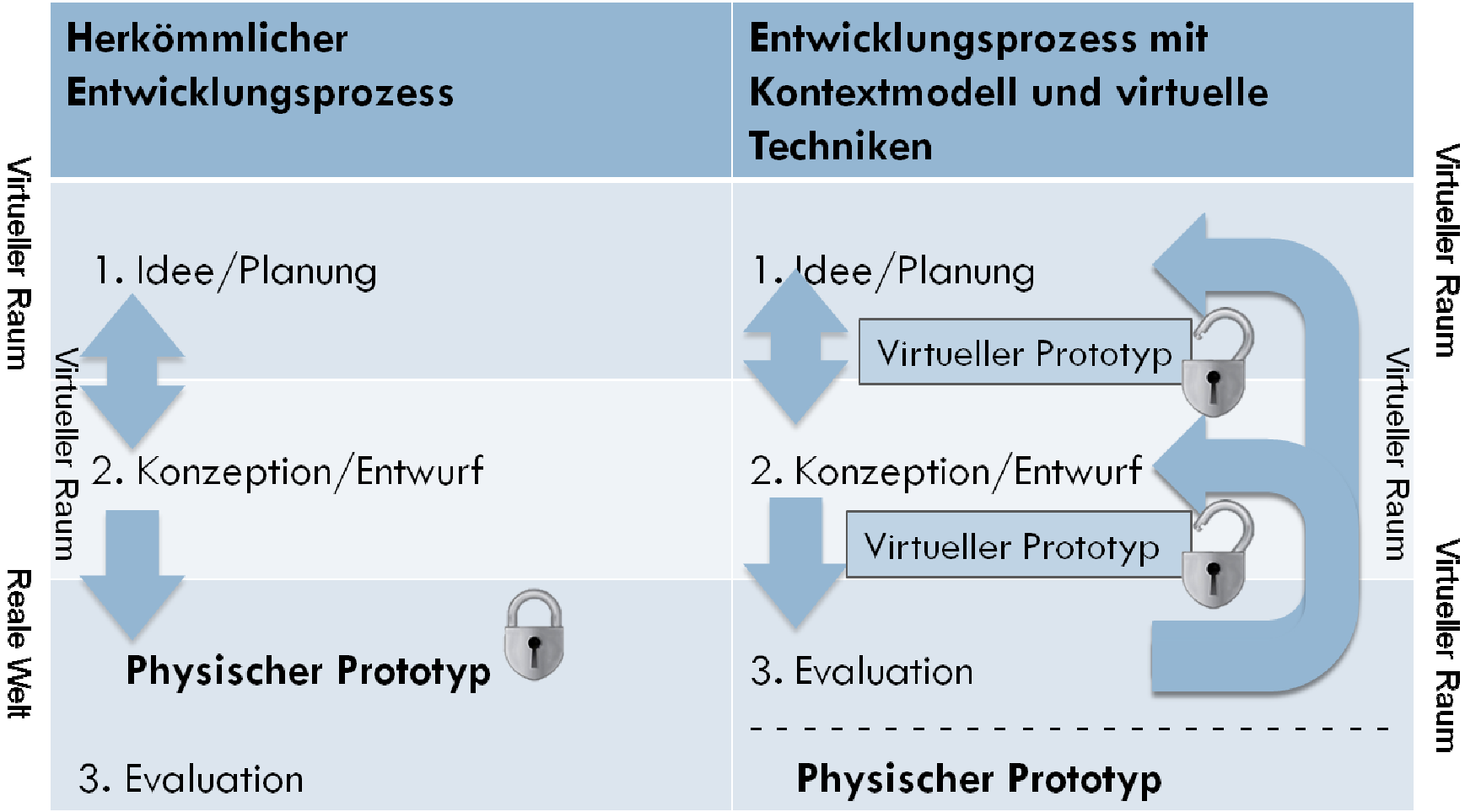
- Unterstützung der Entwurfsphase durch die Verknüpfung von Produktdatenmodellen und Gestaltungsempfehlungen



- Evaluation der Benutzungsschnittstellen mit einem virtuellen Nutzer in einer virtuellen Umgebung



Modellbasierter Entwicklungsprozess



Industrie 4.0 vs. Smart Home

BIBA

- Modellbasierte Entwicklungsansätze können nicht nur die Konzeption von Benutzungsschnittstellen im Industrie 4.0 Umfeld, sondern auch im Smart Home Umfeld unterstützen!

→ Erweiterung bzw. Anpassung des Kontextmodells

- Kontextmodell, dass notwendige Kontextelemente einer Smart Home Umgebung enthält und untereinander verknüpft

- Modellierungswerkzeug, dass die Konfiguration, Visualisierung, und Analyse von Situationen in Smart Home Umgebungen unterstützt

Ausblick

- Verschärfung (Quantifizierung) von Gestaltungsempfehlungen unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen
- Entwicklung einer Entwurfsmustersprache (Design Pattern Language) für „Benutzungsschnittstellen 4.0“
- Konvergenz von Hardware- u. Software Benutzungsschnittstellen

Fexible-display-cellphone-concept

Nokia “Morph Concept”

Nokia Fit Concept

Literaturverzeichnis

BIBA

[1] Pohlmann, E., Bödcher, A., Zühlke, D.: SmartFactory - Informationstechnik für die Fabrik der Zukunft. Zeitschriftenaufsatz: Automatisierungstechnische Praxis - atp * Band 47 (2005) Heft 12, München, Oldenbourg Industrieverlag, 2005.

[2] Lucke, D.; Constantinescu, C.; Westkämper, E.: Smart Factory - A Step towards the Next Generation of Manufacturing. In: *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier*. Springer London, 2008, S. S. 115-118.

[3] Westkämper, E.; Jendoubi, L.: Smart factories - manufacturing environments and systems of the future. Proceedings of: *36th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems*, Saarbrücken, 2003, S. 13-16.

[4] Mattern, F. : Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge: In: *Informatik Spektrum*, 33, 2 (2010), S. 103-238.

[5] Buxton, B., 2010. Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design: Getting the Design Right and the Right Design, Morgan Kaufmann.

[6] Kirisci, P.; Thoben, K.-D.: "The Role of Context for specifying Wearable Computing." IAESTED HCI 2008. Ed. Cunlife, D. Innsbruck, Austria: ACTA Press, 2008. S.248-253 of Proceedings of the Third IASTED International Conference on Human-Computer Interaction

[7] Zitkus, E., Langdon, P. & Clarkson, J., 2011. *Accessibility Evaluation: Assistive Tools for Design Activity in Product Development*. In 1st International Conference on Sustainable Intelligent Manufacturing. IST Press, S. 659–670.

[8] Kirisci, P., Klein, P., u. a., 2011. *Supporting Inclusive Design of User Interfaces with a Virtual User Model*. In C. Stephanidis, hrsg. Universal Access in Human-Computer Interaction. Users Diversity. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin / Heidelberg, S. 69–78.

[9] Holman, D. u. a., 2013. The Design of Organic User Interfaces: Shape, Sketching and Hypercontext. *Interacting with Computers*, 25(2), S.133–142.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Pierre T. Kirisci

BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH

Abteilung: Informations- und kommunikationstechnische Anwendungen in der Produktion

Raum 1380
Tel.: +49 (0)421 218-50113
Fax: +49 (0)421 218-50007
kir@biba.uni-bremen.de