

UKUS-Veranstaltung „Cyberrüsten 4.0“



EUROPEAN UNION
Investing in our Future
European Regional
Development Fund



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Design einer Rüstunterstützung auf Basis eines cyber-physischen Systems

Referenten: Dr. Fabiano Pinatti, M.Sc. Sven Hoffmann

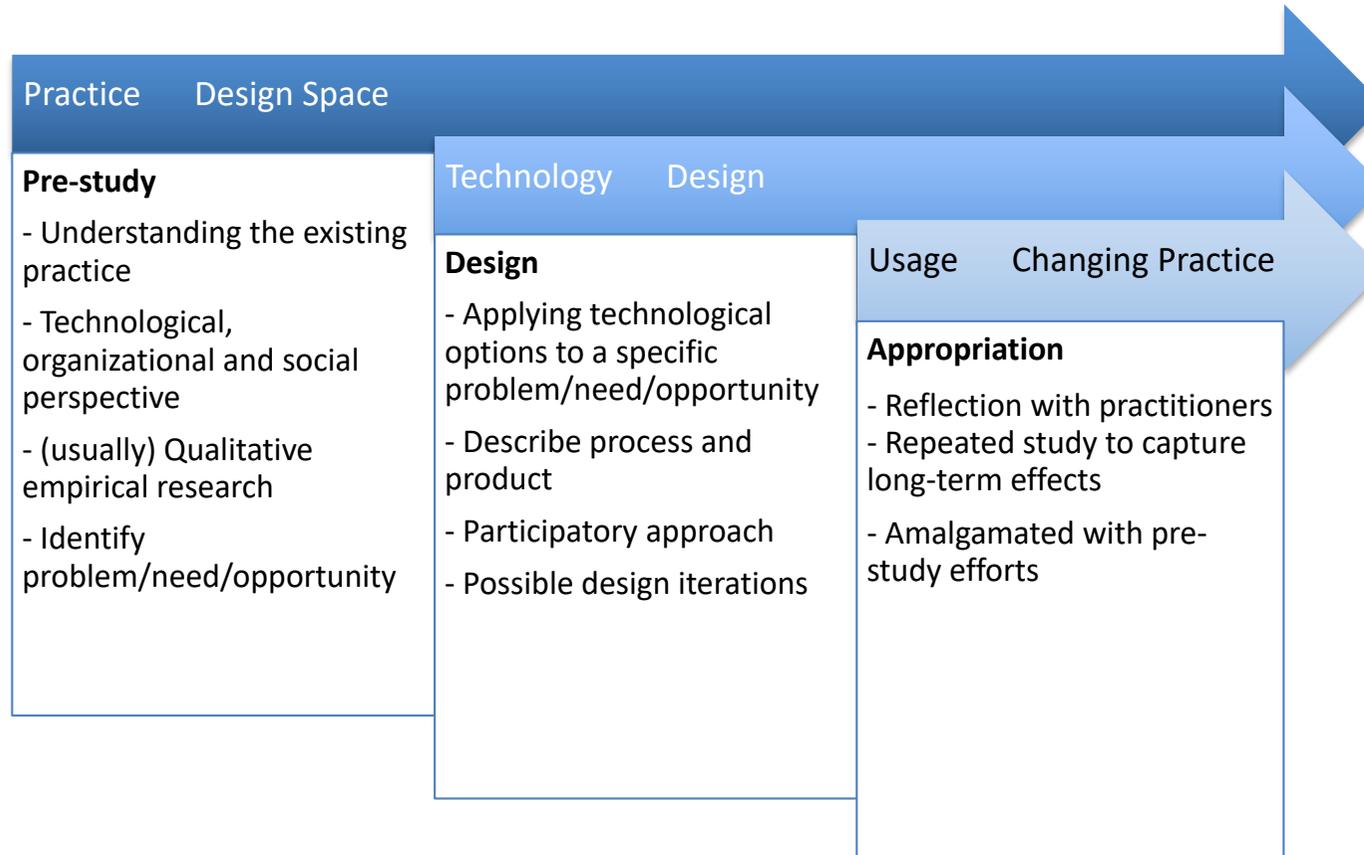
Übersicht

- Fokus
- Methodik
- Ergebnisse
- Lösungsvorschlag
- Ausblick

Fokus

- Welche Herausforderungen existieren für den Einrichter im Zuge eines Rüstvorgangs an einer Biegemaschine?
- Wie kann ein cyber-physisches System den Maschinenbediener beim Einrichten des Umformprozesses Biegen unterstützen?
- Welche Anforderungen werden an ein cyber-physisches Assistenzsystem gestellt?

Methodik



Quelle: Wulf et al., 2015

Empirische Vorstudie

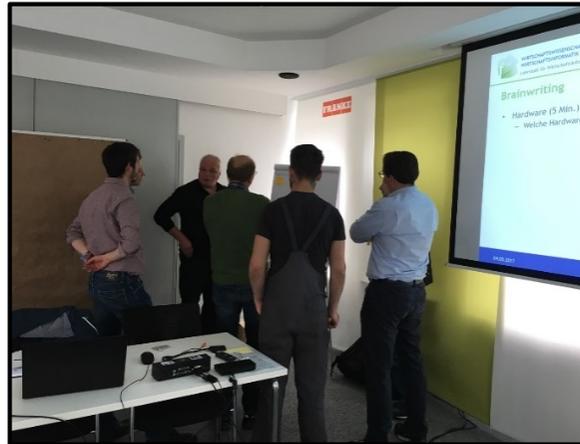


- 2 Länder → 4 Unternehmen
- 2 Prozessanalysen → 10 Teilnehmer
- Interviews / Workshops
 - 25 Teilnehmer bei Interviews
- Eye-Tracking / Prozessbeobachtungen
 - 15 Eye-Tracking Aufnahmen
- Dokumenten- und CNC-Code-Analyse
 - 2 Firmen



Quelle: <http://www.tobiipro.com>

Design Phase



- Personas und Szenarien
- Design Workshops
 - 7 Workshops
 - 3 interne WS
 - 2 mit Konsortium
 - 2 mit Firmen
- Medium/High Fidelity Prototypen
- Heuristische Evaluation
 - Vorgehensweise nach Nielsen
 - 6 Tester

Artikeldaten

[Artikelnummer]

[Biegeradius]

[Innendurchmesser]

[Außendurchmesser]

Crippa 150 HE



Datum	Fehlermeldung	Status
		nicht erledigt

Halbzeugdaten

[Kennzeichnung]

[Datum, Charge]

Planung

3D-Modell

Zeichnung

1 Werkzeug

2 Montagehilfsmittel

3 Montageplatz

4 Rüstbeschreibung

5 Editor

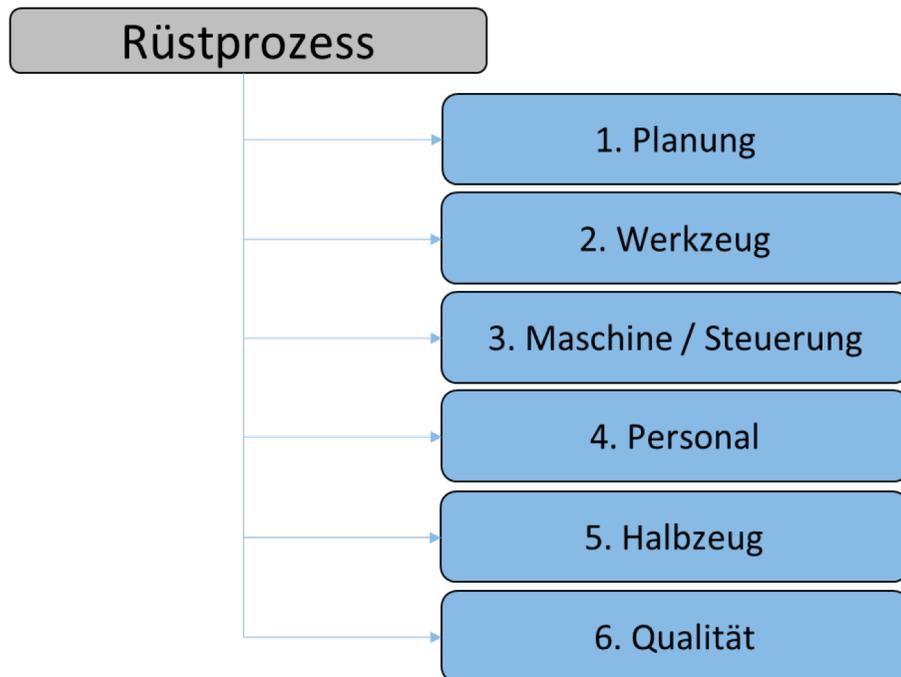
Editor beenden

Design Phase: *Usability Tests*

- 2 Szenarien mit jeweils 2 Aufgaben wurden vorgegeben.
- Bisher 5 Tests für Zwischenevaluationen
 - 4 Einrichter in Firmen
- QUIS Fragebogen

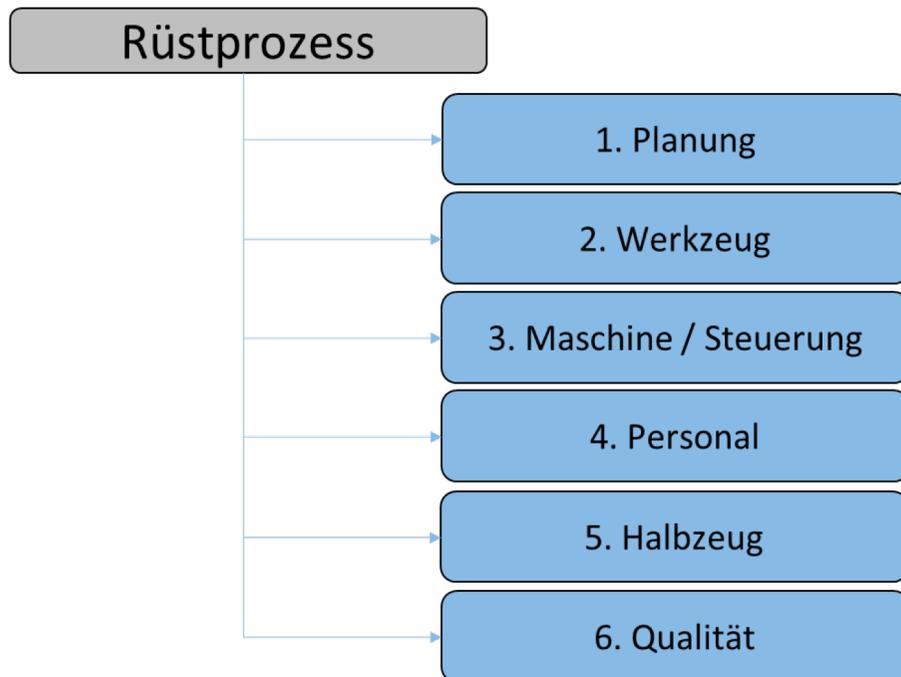


Prozessanalyse



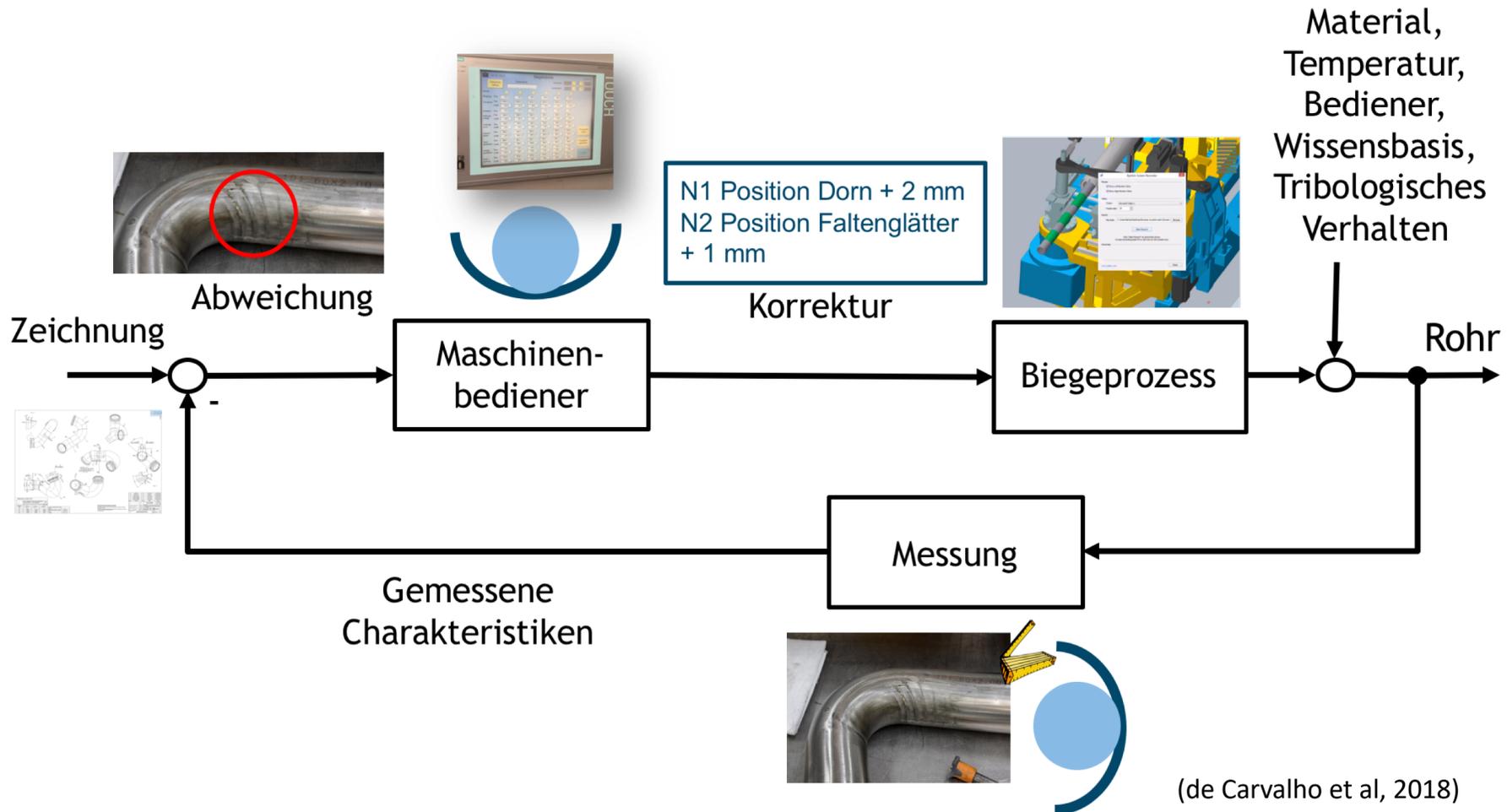
- Der Arbeitsplan untergliedert nicht in verschiedene Arbeitsschritte.
- Rüstanweisungen sind nur unzureichend detailliert und den Einrichtern nicht bekannt.
 - Keine Einrichtkarte für Werkzeuge vorhanden.
- Logistische Prozesse nur unzureichend abgebildet.
- Nicht alle Achsen mit nachvollziehbarer Einstellmöglichkeit versehen → manuelle Einstellung der Faltenglätterachse.

Prozessanalyse

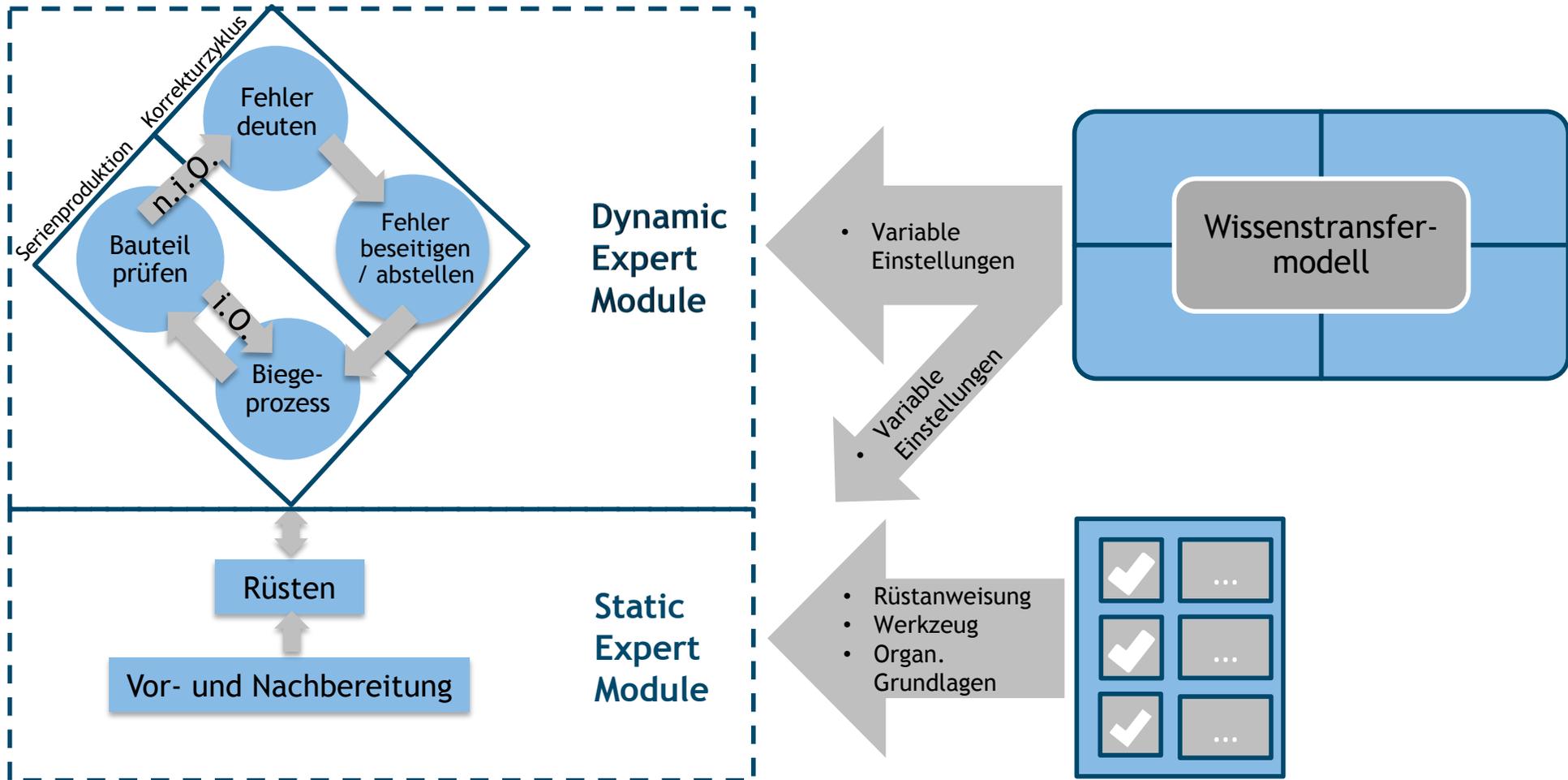


- Biegeprogrammänderungen nicht dokumentiert.
- Personal mit extrem starker Fluktuation.
- Halbzeuge mit Liefervertrag nach ISO-Norm → schwankende Gleichmaßdehnungen.
- Werker selbstprüfung mit Lehre → keine oder nur wenige Messwerte vorhanden.

Der Mensch im Regelkreis des Rüstprozesses

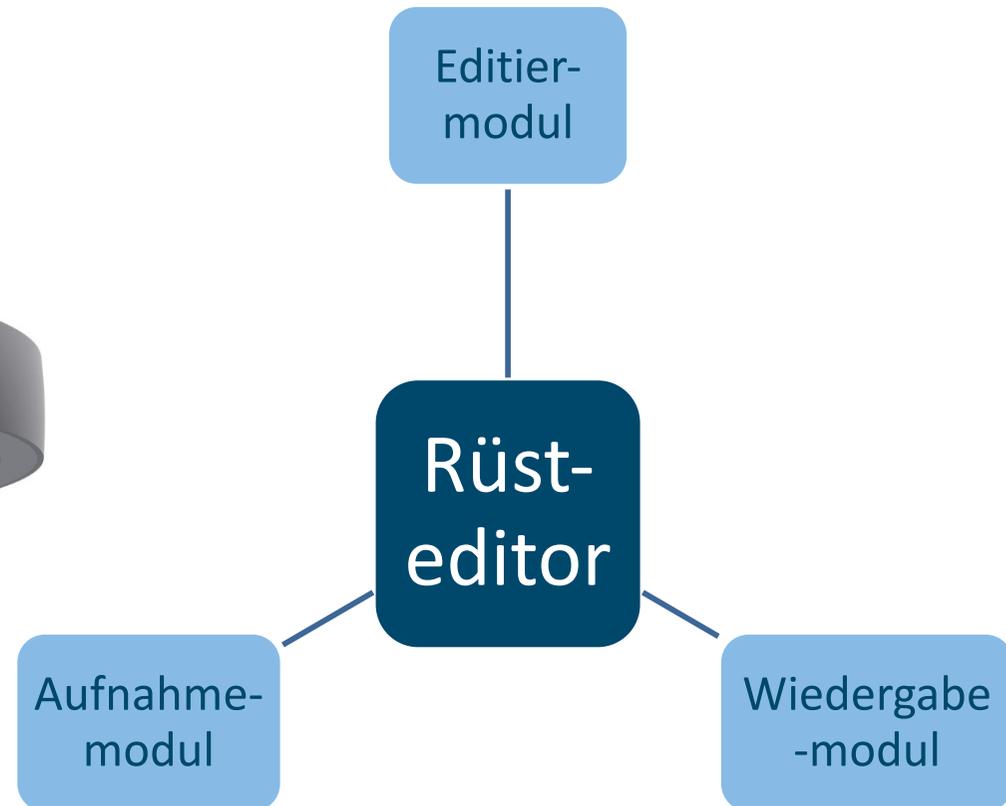


Zweifache Unterstützung

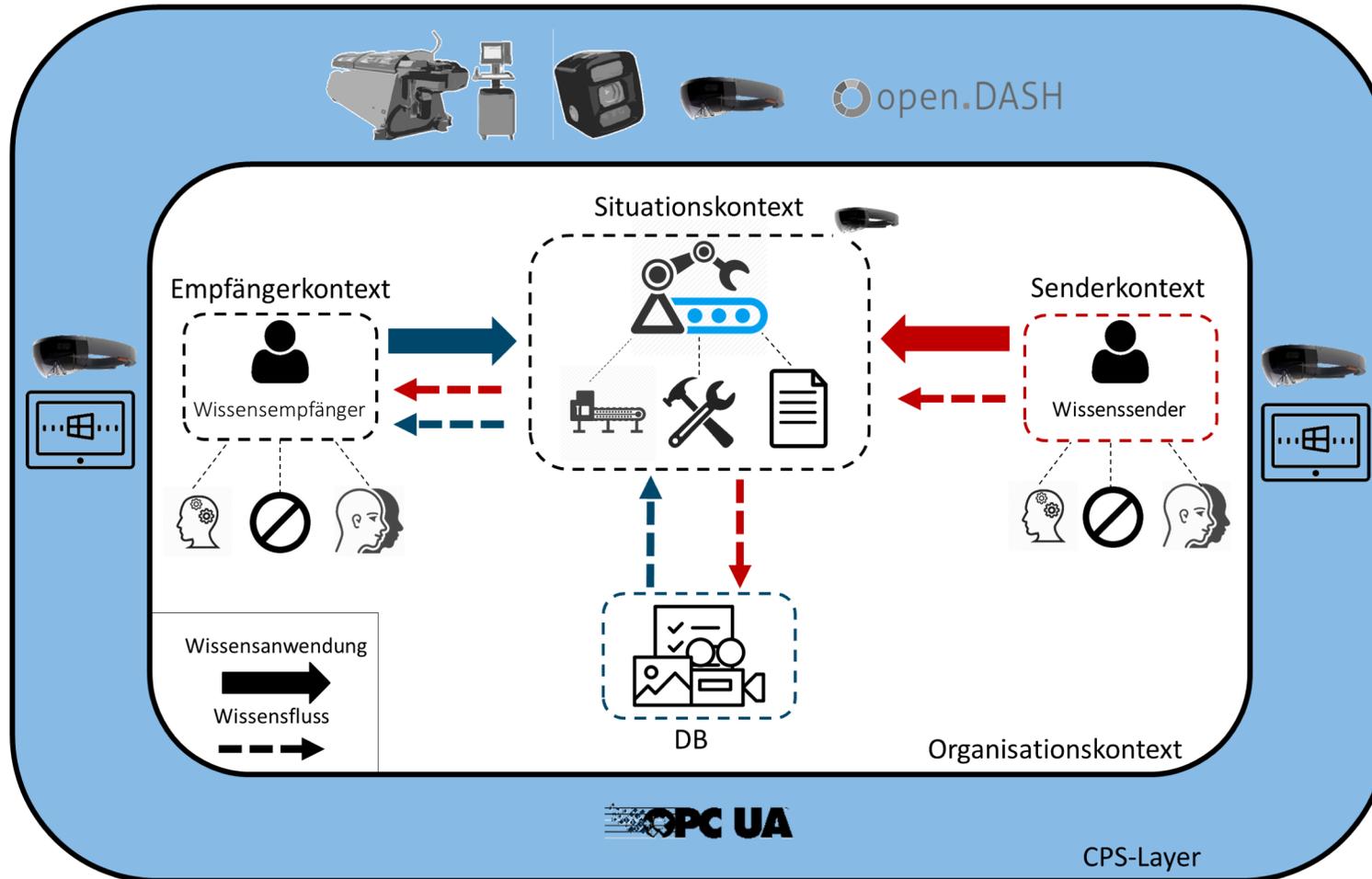


Übersicht • Fokus • Methodik • Ergebnisse • Lösungsvorschlag • Ausblick

Statischer Rüstvorgang



Dynamischer Rüstvorgang



Ausblick

- Integration aller Funktionalitäten in den Rüsteditor
 - Editiermodus
 - Wegtracking
 - Augmented Machine
 - 3D-Kameradaten
- Begleitenden Evaluierungen der Zwischenstände in Firmen.
- Implementierung des Case-Based-Reasoning Verfahrens.
- Abschließende Evaluierung des Gesamtsystems an der Biegemaschine bei Prof. Engel.

Dieses Projekt wird durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

Literaturverzeichnis

- de Carvalho, A. F. P., Hoffmann, S., Abele, D., Schweitzer, M., Tolmie, P., Randall, D. and Wulf, V. (2018) *Of Embodied Action and Sensors: Knowledge and Expertise Sharing in Industrial Set-up*. *Journal of Computer Supported Cooperative Work*. DOI: 10.1007/s10606-018-9320-6.
- Wulf, Volker, Müller, Claudia, Pipek, Volkmar, Randall, David, Rohde, Markus and Stevens, Gunnar (2015) Practice-Based Computing: Empirically Grounded Conceptualizations Derived from Design Case Studies. in V. Wulf, K. Schmidt, and D. Randall (eds), *Designing Socially Embedded Technologies in the Real-World*, London, UK, Springer London, pp. 111-150

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Dr. Aparecido Fabiano
Pinatti de Carvalho**
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik &
Neue Medien
Kohlbettstraße 15, US-E 117
57072 Siegen
Telefon: +49 271 740 2002
Telefax: +49 271 740 3384
E-Mail: fabiano.pinatti@uni-siegen.de
Homepage: <http://www.wineme.uni-siegen.de/team/pinatti>

M.Sc. Sven Hoffmann
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik &
Neue Medien
Kohlbettstraße 15, US-E 117
57072 Siegen
Telefon: +49 271 740 2098
Telefax: +49 271 740 3384
E-Mail: sven.hoffmann@uni-siegen.de
Homepage: <http://www.wineme.uni-siegen.de/team/hoffmann/>