

# Netzkompetenz für eine Berufsbildung 4.0

## Gestaltung und Evaluation einer Unterrichtserprobung für die digitalisierte Arbeitswelt der Facharbeit

**Prof. Dr. Axel Grimm**  
**Jonas Gebhardt**

Berufliche Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik  
und deren Didaktiken

am

Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)  
Europa-Universität Flensburg

## Gliederung

- Forschungsprojekt „PROKOM 4.0“
- Feldforschung I: Digitalisierung der Facharbeit  
Methodik  
ausgewählte Ergebnisse
- Zwischenergebnis: „Netzkompetenz“
- Feldforschung II: Unterrichtserprobung  
Methodik  
ausgewählte Ergebnisse
- Impuls

# PROKOM 4.0

Kompetenzmanagement für die Facharbeit  
in der High-Tech-Industrie

2015 - 2017

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**PTKA**  
**Projektträger Karlsruhe**  
Karlsruher Institut für Technologie

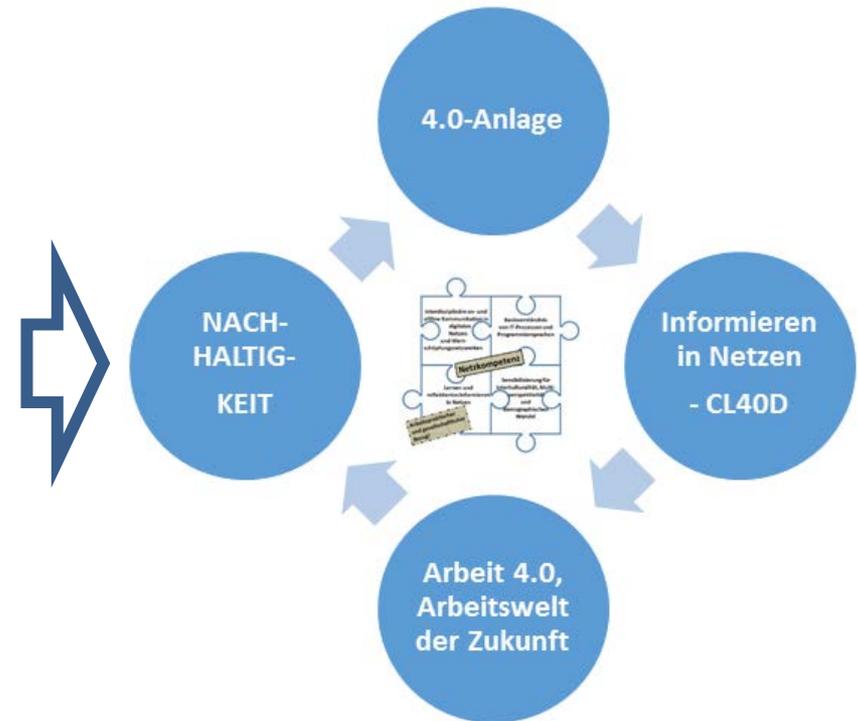


Förderschwerpunkt  
Betriebliches  
Kompetenzmanagement  
im demografischen Wandel

## Umfeldanalyse und empirische Felderhebungen (Feldforschung I)



## Unterrichtserprobung (Feldforschung II)



Analysen bzgl. 4.0 -  
Entwicklungen

Betriebsbegehungen  
und Analysen  
betrieblicher Abläufe

**Umfeldanalyse  
& empirische  
Erhebungen**

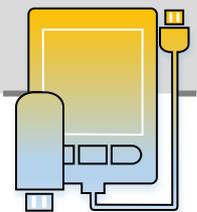
Qualitative Interviews

Partizipierende  
Arbeitsbeobachtungen  
& handlungsorientierte  
Interviews

Fokus:



- Arbeitsalltag  
gewerblich-  
technischer  
Facharbeit in  
KMU bzgl.  
Digitalisierung



(u. a. in Anlehnung an Becker, Spöttl 2008, S. 69 ff.; Drescher, Müller, Petersen et. al. 1995; Inhaltsanalyse nach Mayring 2000)

## Methodik

<b>Arbeitsaufgabe</b> <b>(Bsp. C: Informatikerin für</b> <b>Anwendungsentwicklung)</b>	<b>Gegenstand der</b> <b>Facharbeit</b>	<b>Arbeitsmittel,</b> <b>Methoden</b> <b>Organisation</b>	<b>Anforderungen an</b> <b>die FA und</b> <b>Technik</b>	<b>Deskriptoren für</b> <b>Netzkompetenz</b>
<p>Bsp.: Auftragsannahme, Datenerstellung,</p> <p><b>Dokumentation der</b> <b>Arbeitsbeobachtungen</b></p> <p>Teil der Vorgehensweise im Projekt und Zielabschätzung, wann eine Inbetriebnahme zu geschehen hat (IN KW 43)</p> <p>Analyse und Durchsicht von Process Data/Programm-Befehlen, der IT-Lösung für den Kunden (Daten) und das entwickelte LEVEL 2-System</p> <p>Geht auf Frage zur Vorgehensweisen ein, bei der Problembeseitigung im Analyseprozess der Software</p>	<p>hat mit</p> <p><b>Vorschläge</b> <b>werden im</b> <b>Team mit</b> <b>(Diplom</b> <b>Mathematiker</b> <b>) besprochen</b></p> <p>Programmieren</p>	<p>Einzelarbeit</p> <p>Entwickelte Software für den Kunden (Level 2. System zur Material-Erfassung und zum Teil Erfassung von Messwerten: Optimierungssystem, Anlagenplanung, Leitsystem)</p>	<p>Telefonat mit Kunden und Vorschläge wird im Team mit (Diplom Mathematiker) besprochen</p>	<p><b>FACHARBEITERIN</b> <b>IST</b> <b>HAUPTVERANTWO</b> <b>RTLICH FÜR</b> <b>PROJEKTARBEIT</b></p> <p>DEZENTRALE REMOTE: SUPPORT UND SIMULATION</p> <p><b>QUALIFIKATIONSHET-</b> <b>EROGENES</b> <b>PROJEKTTEAM</b></p>

*„Das habe ich mir während der Arbeitszeit beigebracht, Basic-Programmierung wird doch bei YouTube beschrieben. [...] Die Softwarevorgabe durch den Hersteller dauerte zu lange und da habe ich selber etwas entwickelt und jetzt können alle gleichzeitig auf die Abfrage zugreifen. [...] Das Programm habe ich dann vorgestellt und es wurde von der Team- und Werksleitung für gut befunden und dann habe ich auch selbst die Einweisung für die Mitarbeiter gegeben.“*

(Facharbeiter; Kommunikationselektronikers eines KMU in SH 2016)

## Interdisziplinäre Teams

- Auflösung von Hierarchien bei der Bewältigung von Arbeitsaufgaben

## Diffusion der Informatik/Informationstechnik

- Geteilte Fachsprache
- Entwicklungsdynamik

## Projektmanagement

- Projektmanagement mit Arbeitstechniken/-methoden (z. B. Scrum)

## Kommunikation in Netzen

- Interdisziplinär und international (Globalisierte Wertschöpfungsketten)

## Lernen in Netzen

- „Lernen on Demand“



## Informieren in Netzen

- Schlüsselbegriff zu Industrie 4.0 und deren Zusammenhänge
- Lernplattform CL40D

## Demonstrationsanlage

- Digitales Produktgedächtnis
- RFID
- App-Steuerung

## Stationenlernen 4.0

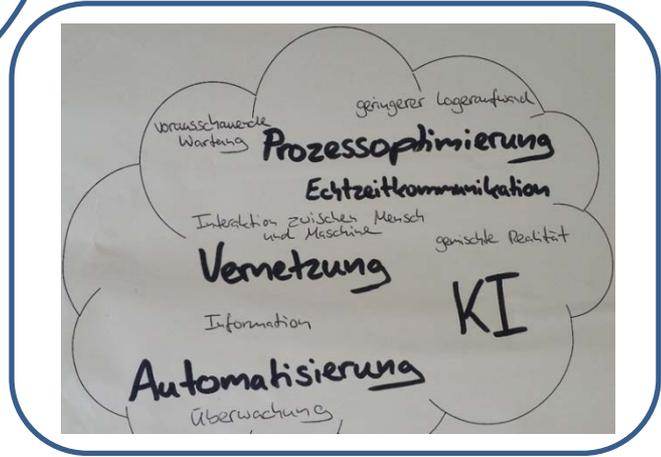
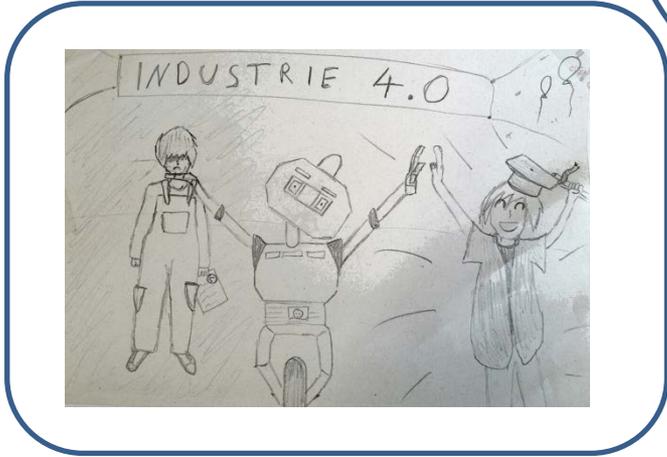
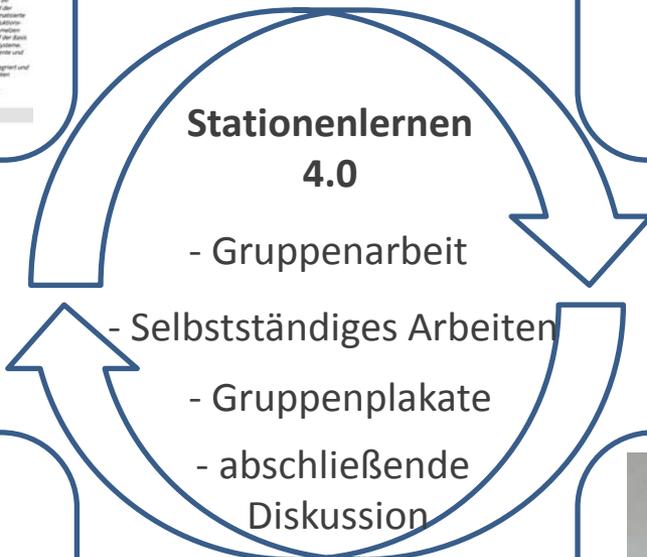
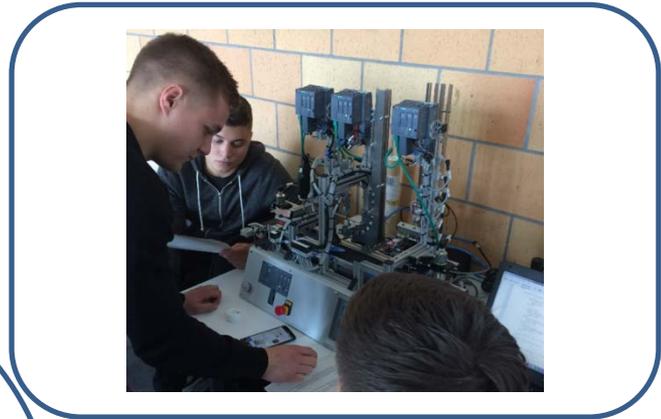
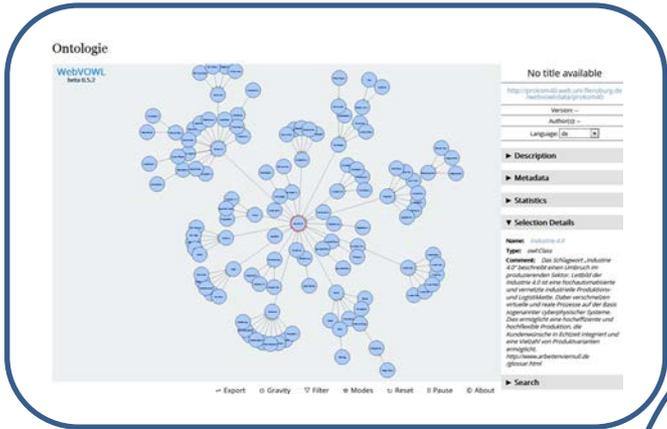
- Gruppenarbeit
- Selbstständiges Arbeiten
- Gruppenplakate
- abschließende Diskussion

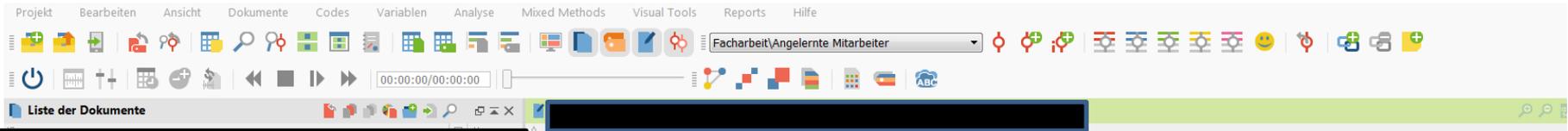
## Nachhaltigkeit

- Potentiale und Risiken moderner Produktionstechnik
- Betrachtung eines Produkts von Ressource bis Recycling

## Arbeitswelt der Zukunft

- Potentieller Wandel der Facharbeit
- Veränderung von Qualifikationsniveaus
- Bezug zur eigenen Arbeitswelt





Erfassen und Verorten  
 qualitativer Aussagen der  
 Teilnehmer/-innen  
 durch kategoriengeleitetes  
 Auswerten  
 (Instrument MaxQda)

- Codesystem
  - Kernaufgaben des Betriebs
  - Beruf & Position im Betrieb
  - Besonderheiten
  - Industrie 4.0 & Digitalisierung
    - Arbeitswelt der Zukunft
    - Weiterbildung bei technischen Neuerungen
    - 4.0 Verständnis
    - Digitale Umsetzung im Betrieb
    - Kommunikation im Betrieb
  - Mitarbeiterspektrum & Arbeitsformen
  - Facharbeit
    - Betriebliche Ausbildung
    - Facharbeitverständnis
    - Angelernte Mitarbeiter
  - Berufsausbildung der Zukunft
  - Kompetenzen
    - Kompetenzverständnis
    - Kompetenzmanagement
  - Anforderungen / Schlüsselkompetenzen der Zukunft
    - IT-Verständnis

33 I: Wie gewährleisten Sie hier im Betrieb eine transparente Kommunikation, dass man weiß, was macht A und was macht B und was muss ich jetzt machen? (vergleichbares?)

34 B: Ne, wir haben wenn Informationen zum Teil über das Internet, aber so Arbeitsabläufe, die werden kommuniziert über die einzelnen Abteilungen, je nach Ob das Netze oder zusammen mit der [Strom-]Erzeugung, wenn es um Freischaltungen geht oder Reparaturen und Erneuerungen, das wir [mündlich] abge Arbeitsabläufe.

35 I: Jetzt bilden die Stadtwerke hier im Betrieb aus und stellen auch ein, sowohl länger das Wort der Kompetenz oder Kompetenzentwicklung, auch in den

36 B: Was verstehe ich unter Kompetenzen..., dass ich auch eigenverantwortlich man da eben eigenverantwortlich auch arbeiten kann.

37 I: Würden Sie sagen Sie, dass Sie um die Kompetenzen oder Kompetenzpr

38 B: Über die Auszubildenden jetzt? Ja, das habe ich.

39 I: Dokumentieren Sie das [diese Kompetenzen]?

40 B: Die haben ja ihre Ausbildungsnachweise und das wird das ja alles dokun

41 I: Sehen Sie es als eine Notwendigkeit an, dass man um die Kompetenzen d

42 B: Es ist ganz groß notwendig [dass man um die Kompetenzen der Mitarbei Überblick und wir machen." Und da sollten die [Vorgesetzten] vielleicht m jetzt ist.

43 I: Man geht in der Zukunft davon aus alles wird digitaler, alles wird vernetzte Auszubildenden der Zukunft erachten? In Bezug auf ihre Einschätzungen d

44 B: Zumindest noch ne Grundausbildung im handwerklichen, also ... und der Schaltwarte, die da schon 20 Jahr sind, werden dementsprechend auf die n

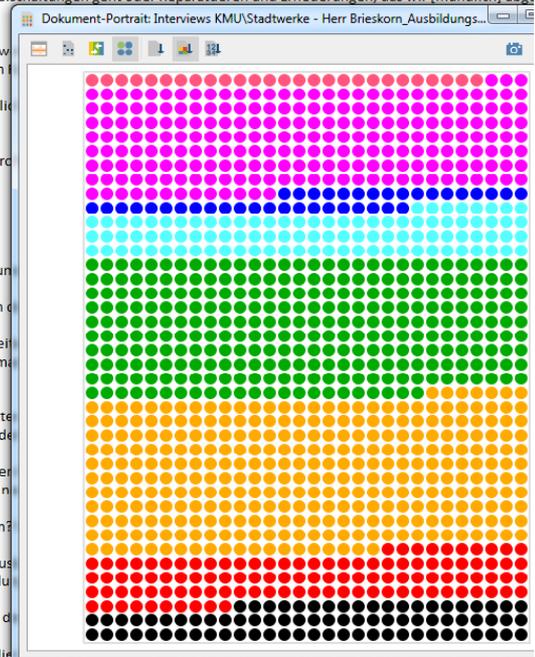
45 I: Was glauben Sie, wie wird sich die Berufsausbildung der Zukunft ändern?

46 B: Die [Berufsausbildung] wird sich sicherlich ändern, und B: Die [Berufsaus beibringen oder so und das wird wohl der Trend sein, dass wir als Ausbildu

47 I: In Bezug auf Ihren Betrieb, welche Veränderungen treten ein, was wird d

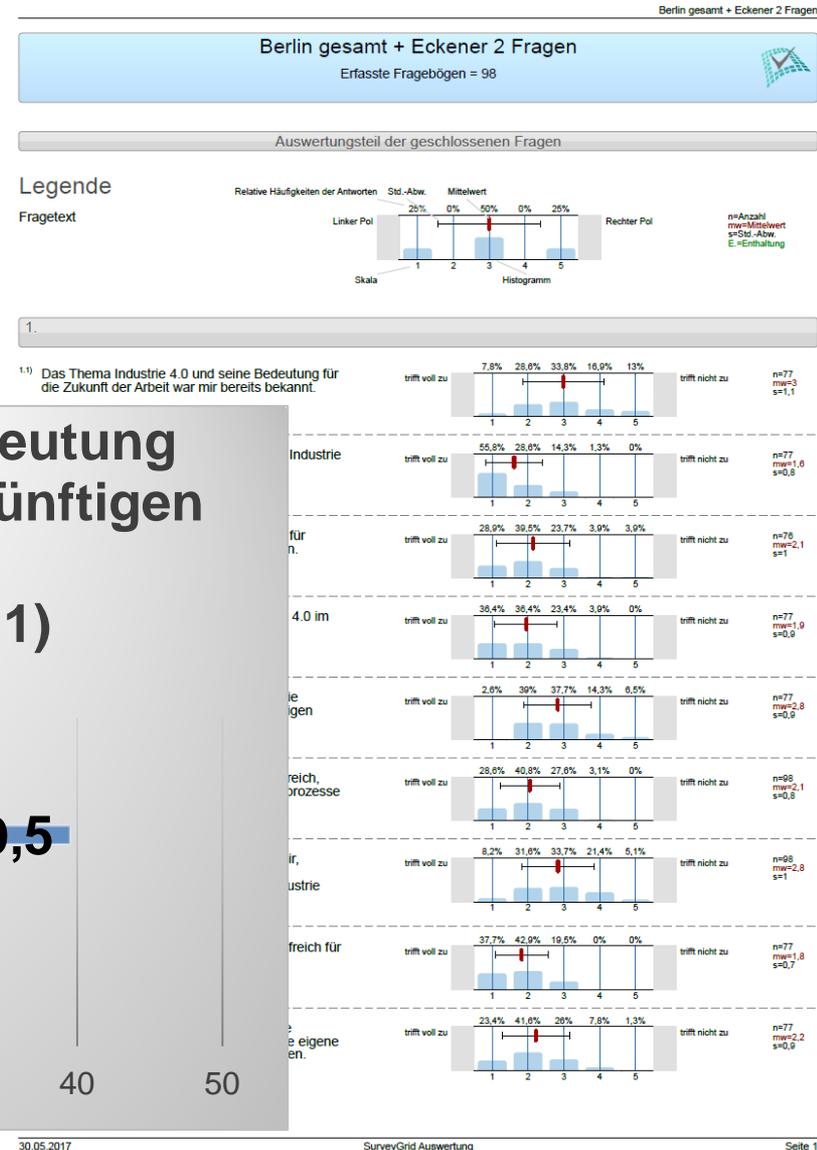
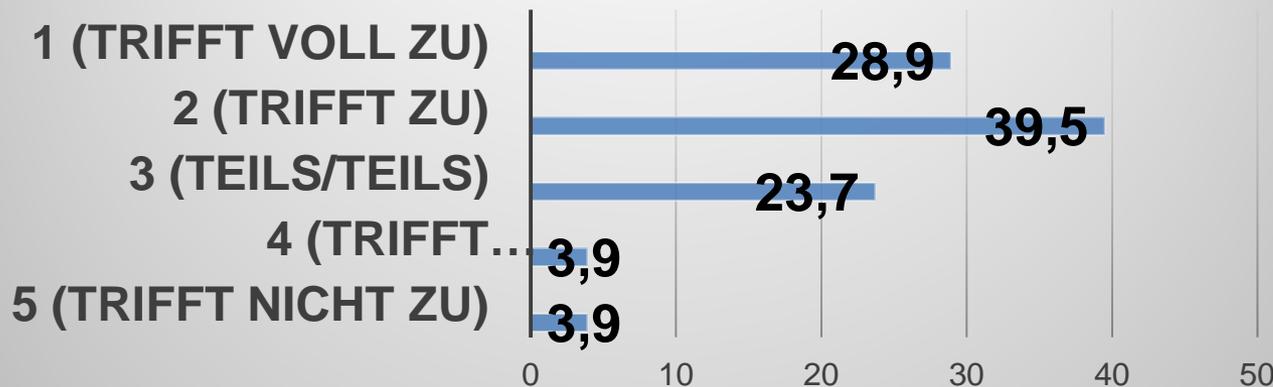
48 B: Das kann so hier oben jetzt nicht sagen. Es ist immer ne Änderung da, die da kann man noch nicht sagen das wird dieses oder jenes. Man muss offen für Veränderungen sein, wenn die Veränderung da ist, muss man sie halt mitma

49 I: Bitte nehmen Sie Stellung: ein grundlegendes IT-Verständnis wird eine Schlüsselkompetenz der Berufsausbildung sein:

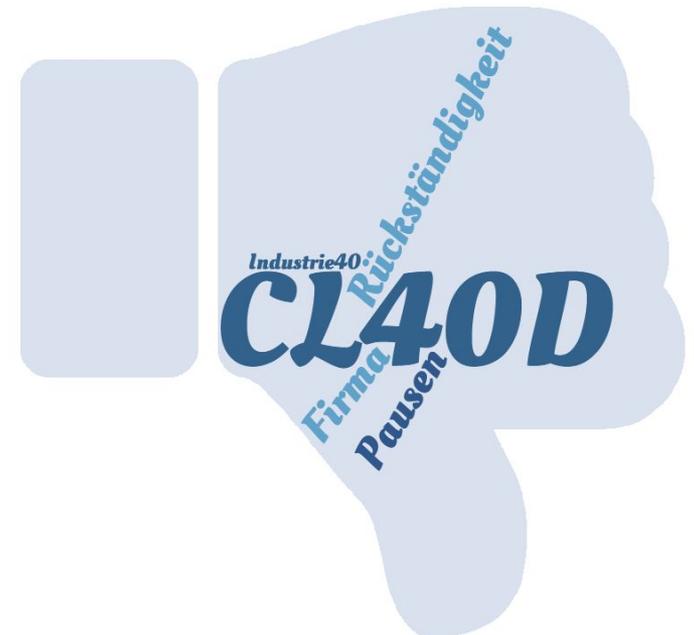
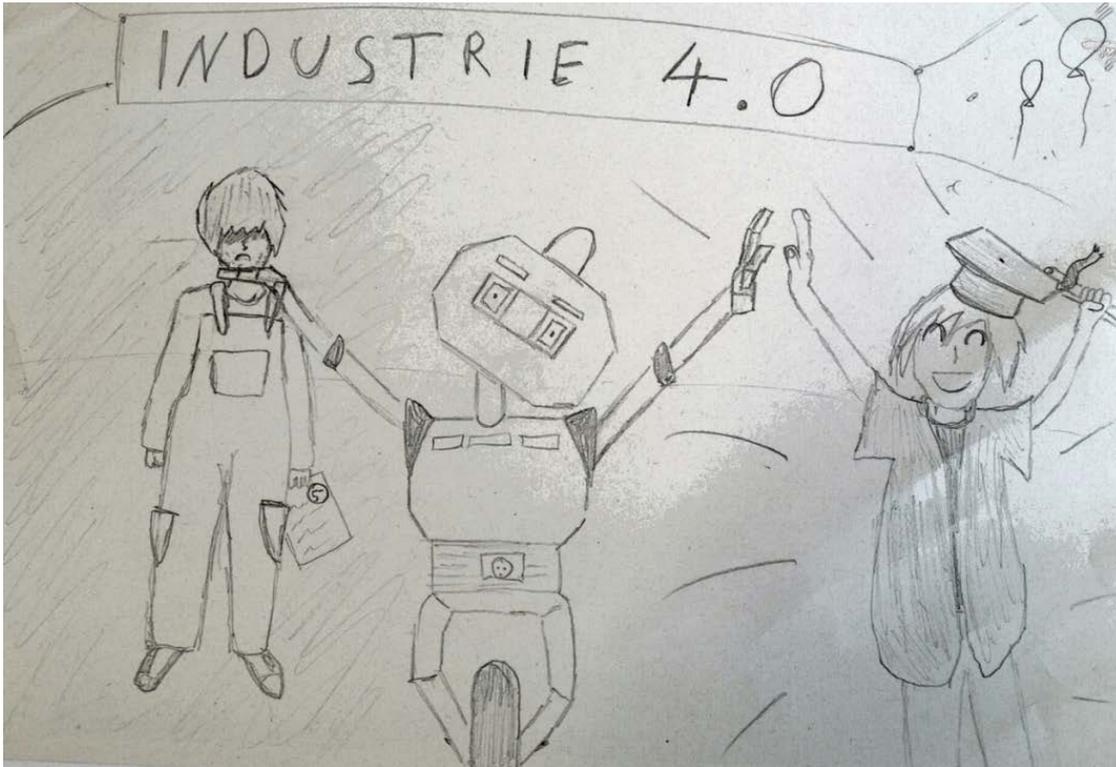


### Quantitative Auswertung eines Fragebogens (Instrument EvaSys)

**Aussage 1.3: "Ich kann die Bedeutung  
 von Industrie 4.0 für meinen zukünftigen  
 Arbeitsalltag erkennen."  
 (in %, n =76; mw = 2,1; s = 1)**



- 1) Teilnehmer/-innen fordern **fortlaufende praxis- und betriebsnahe Bildung** im Kontext von „4.0“-Entwicklungen.
- 2) Teilnehmer/-innen reflektieren die **Zukunftsfähigkeit** ihres Ausbildungsbetriebes und ihres Ausbildungsberufs.
  - Gestaltungswillen für die Innovation betrieblicher Prozesse
- 3) „**Digital Native**“ ist kein ganzheitliches Qualitätsmerkmal für den kompetenten Umgang mit digitalisierten und virtualisierten Prozessen.
  - Bedienen vs. Verstehen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Prof. Dr. Axel Grimm und Jonas Gebhardt**

Berufliche Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik und deren Didaktiken  
Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat)  
Europa-Universität Flensburg

Weitere Informationen unter:



## Literatur

Abele, E. & Reinhart, G. (2011): Zukunft der Produktion: Herausforderungen, Forschungsfelder, Chancen; München.

Ahrens, D. & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: Hirsch-Kreinsen, H./Itterman, P./Niehaus, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Dortmund, S. 185–203.

Becker, M. & Spöttl, G. (2008): Berufswissenschaftliche Forschung. Ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis, IN: Howe, F. & Spöttl, G. (2008): Berufliche Bildung in Forschung, Schule und Arbeitswelt. Band 2, Frankfurt a. M., S. 70 ff.

Drescher, E./ Müller, W./ Petersen, W./ Rauner, F./ Schmidt, D. (1995): Neuordnung oder Weiterentwicklung: Evaluation der industriellen Elektroberufe, Bremen 1995, S. 17.

Hofmann 2017: <https://vimeo.com/208508851/2c5e5ef1c9>; Stand 02.06.17.

Mayring, P.(Juni 2000): Qualitative Inhaltsanalyse. Forum Qualitative Sozialforschung , URL: <http://qualitative-research.net/fqs/fqs-d/2-00inhalt-d.htm> (Stand 10.02.2017).

Pförtl, W. A.; Wordelmann, P.: Internationalisierung und Netzkompetenz. Neue qualifikatorische Herausforderungen durch Globalisierung und Internet. Online verfügbar unter [https://www.bibb.de/dokumente/pdf/frueherk\\_material3.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/frueherk_material3.pdf)., Stand 01.06.2017.

Wordelmann, P. (2000): Internationalisierung und Netzkompetenz. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 29. Jg., H. 6, S. 31 – 35

PROKOM 4.0, biat: <http://prokom40.web.uni-flensburg.de/drupal/?q=Ontologie>; Stand 01.06.17.

PROKOM 4.0, biat 2: <https://www.prokom-4-0.de/biat>; Stand 01.06.17.