

**Q PLUS 4.0**

*Zukunftsorientierte Strategien von  
Qualifikationsentwicklung und Arbeits-  
gestaltung bei digitaler Arbeit in nordrhein-  
westfälischen Produktionsbetrieben.*

**Industrie 4.0**

***Zukunftsupdate  
Qualifizierung***

DIGITAL IN NRW  
DAS KOMPETENZZENTRUM  
FÜR DEN MITTELSTAND



**Workshop-Programm**  
am 16. April 2018 in Aachen

- 12:20 Einführung**
- 12:30 Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojektes QPLUS 4.0**  
*Dr.-Ing. Paul Fuchs-Frohnhofen, Geschäftsführer bei Arwiso e.V.*
- 13:00 Handlungsempfehlungen zur Qualifikationsentwicklung und  
Arbeitsgestaltung bei digitaler Arbeit**  
*Dr.-Ing. Paul Fuchs-Frohnhofen, Geschäftsführer bei Arwiso e.V.*
- 13:30 Impulsvortrag: Partizipationsansatz bei der Einführung von  
Digitalisierungskomponenten in KMU**  
*Dirk Hönow, IT-Leiter bei der Karl Höll GmbH & Co KG in Langenfeld*
- 14:00 Zukunftsweisende Aus- und Weiterbildungskonzepte für Industrie 4.0 -  
Die Lernfabrik der Rhein-Erft Akademie**  
*Dr. Kerstin Vorberg, Geschäftsführerin RHEIN-ERFT AKADEMIE Hürth*
- 14:45 Besichtigung der DFA Demonstrationsfabrik am WZL der RWTH Aachen**
- 16:00 Ende**



*Jennifer Bönsch*  
*Dr. habil. Bernhard Nett*  
*Dr.-Ing. Paul Fuchs-Frohnhofen*

# Ergebnisse aus dem Projekt QPlus4.0

Zukunftsorientierte Strategien von Qualifikationsentwicklung und  
Arbeitsgestaltung bei digitaler Arbeit in nordrheinwestfälischen  
Produktionsbetrieben

# Was ist „Industrie 4.0“?

## „Vernetzung von ...

- autonomen,
- sich situativ **selbst steuernden**,
- sich **selbst konfigurierenden**,
- **wissensbasierten**,
- **sensorgestützten** und
- räumlich **verteilten**

## Produktionsressourcen incl. ... Planungs- und Steuerungssysteme“

(Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft/ acatech)

⇒ keine feste, hierarchische Planung und Steuerung!

Stattdessen: flexible, dezentrale Planung und Steuerung (ähnlich Internet)

Spezielles (variables) digitales Automatisierungskonzept

⇒ Industrie 4.0 ist spezieller als Digitalisierung!

(manchmal werden beide dennoch gleich benutzt)

# Industrie 4.0 als „4. Industrielle Revolution“

## Industrie 1.0

Ende 18. Jhd.

- Dampfmaschine
- Manuelle Ankopplung über Transmissionsriemen

## Industrie 2.0

seit 20. Jhd.

- Elektrifizierung
- Produktion durch Anordnung steuerbar (Fließband)

## Industrie 3.0

seit 1970er

- Elektronik
- (Speicher-) programmierbare Steuerungen (SPS)

## Industrie 4.0

(heute ?)

- Internet
- kommunizierende (sich selbst organisierende?) Steuerungen

Industrielle Revolutionen?

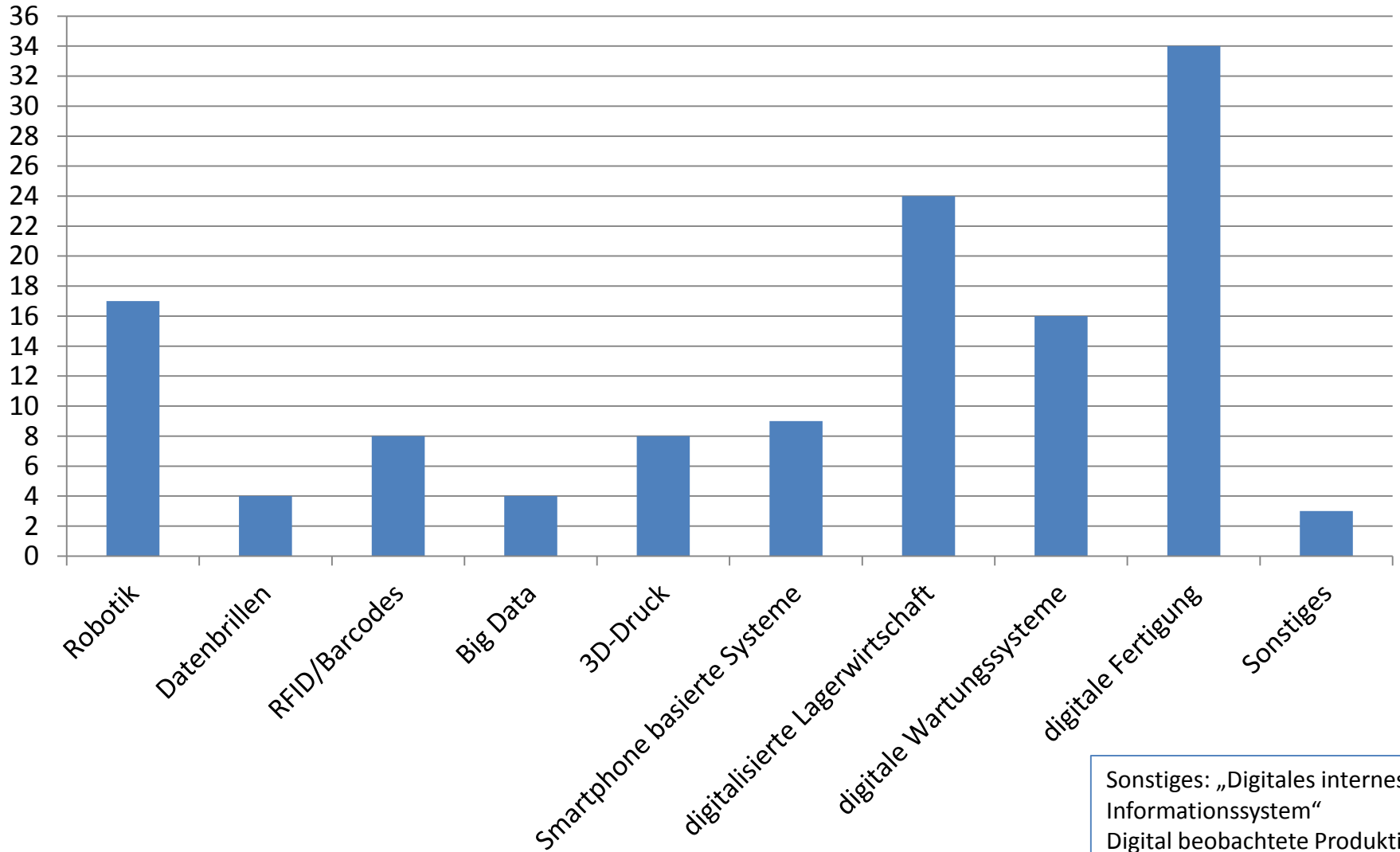
Oder nicht doch bloß:

Veränderte Leitbilder der  
Steuerungstechnik?

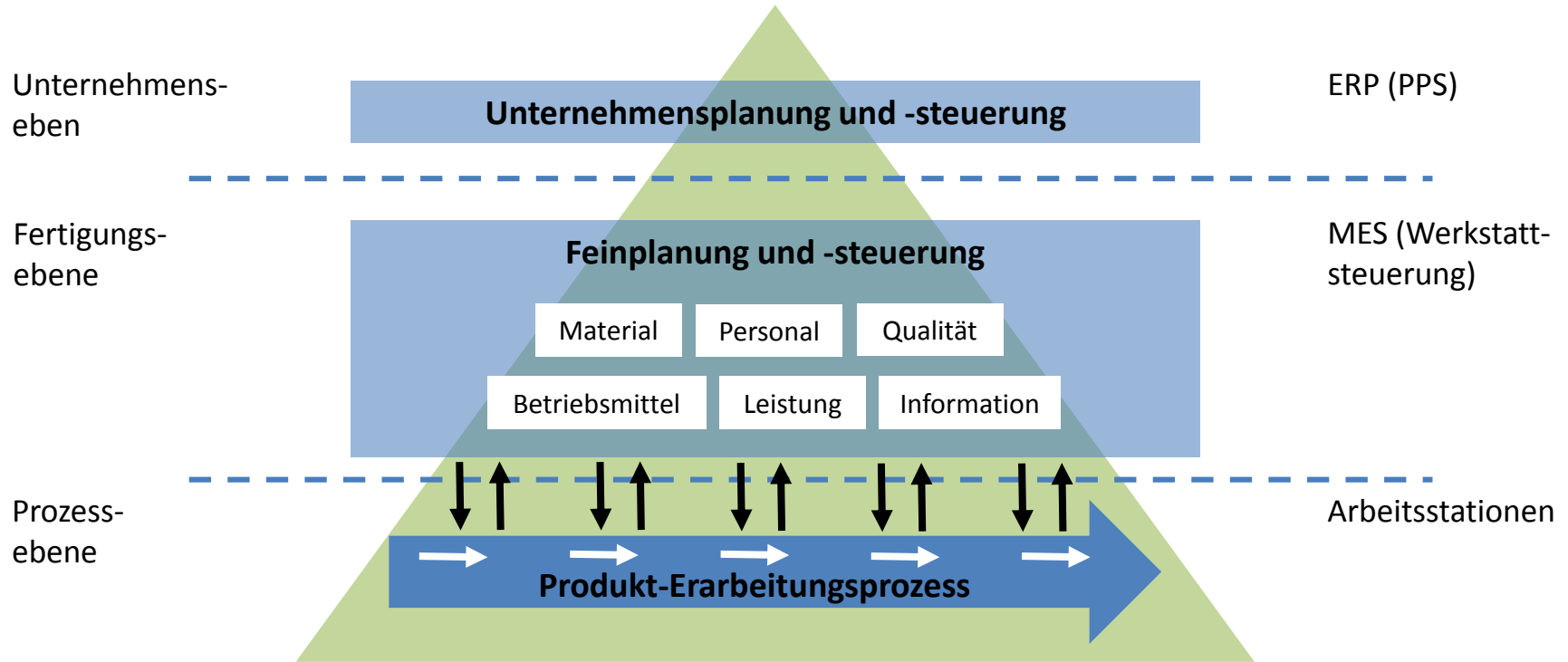
# Expertengespräche: Wie wird der Begriff "Industrie 4.0" reflektiert?

- „Industrie 4.0“ in der Literatur: Definitionen, unterschiedliche Foki
- „Industrie 4.0“ für betriebliche Akteure
  - Reines Werbe-Narrativ / Illusion
    - **„Geschwätz von IT-lern, das für uns nichts bringen kann“**  
(GF einer KMU als Begründung für sein Nicht-Mitmachen im Projekt)
  - Existierende Realität, nicht für KMU passend
    - **„WIR setzen auf Qualität, Kundennähe, Flexibilität und Fachkompetenz; Industrie 4.0 ... weit weg von unseren täglichen Herausforderungen“**  
(GF eines kleinen Herstellers von Rolltoren)
  - Dasselbe wie Digitalisierung
    - **„Es gibt keine typische Industrie 4.0-Anwendung: alles, was digital funktioniert, ist Industrie 4.0!“**  
(Direktors des Fraunhofer Instituts für Materialfluss und Logistik (IML), Michael Henke, auf Frage eines Qplus4.0-Mitarbeiters hin)
  - Eine spezifische Strategie, Digitalisierung auszunutzen
    - **„Versuch von Weltmarktführern, Zulieferern ihre Produktionstechnologie aufzuzwingen“**  
(GF einer Heinsberger KMU beim Tag der offenen Tür eines andern Unternehmens)

26. Woran denken Sie bei Industrie 4.0?



# MES als "Werkstattsteuerungssystem" in der Fertigung



Für mehr Informationen: VDI-Richtlinie 5600

MES verknüpfen die Systeme zur Unternehmensplanung mit den Arbeitsstationen der Produktherstellung.  
Quelle: TBS NRW, 2018

# Das Forschungsprojekt Qplus 4.0: Was wurde untersucht?

*„Zukunftsorientierte Strategien von Qualifikationsentwicklung und Arbeitsgestaltung bei digitaler Arbeit in nordrheinwestfälischen Produktionsbetrieben“ (QPlus 4.0)*

Bedarfe bestimmen hinsichtlich **Qualifikationen, Kompetenzen und Einführungsstrategien** für **KMU**, die **neue, veränderte Arbeitsmethoden, - abläufe und Mensch-Maschine-Interaktionen** im Rahmen von **Industrie 4.0** mit sich bringen.

- Explorative Studie
- Aus Sicht der Beschäftigten
- Mixed-Methods Forschungsdesign (schriftliche Befragung und Interviews)



# Das Projekt QPlus 4.0

- Insg. 4 KMU der M+E Industrie in NRW
- Welche Elemente von Industrie 4.0 und Digitalisierung werden derzeit eingeführt?
- Welche dieser Elemente gewinnen an Bedeutung?
- Auswirkungen von Industrie 4.0 und Digitalisierung auf
  - Arbeitsgestaltung
  - Personaleinsatz
  - Qualifikationsanforderungen
  - Qualifizierungsgestaltung

Abgestimmt mit  
Geschäftsführung und  
Betriebsräten (falls vorhanden)

# Datenerhebung

## Fragebogen

- Zufällige Auswahl der zu Befragenden
- Befragung fand anonym statt
- Rücklaufquote insg.: 40%

## Interviews

- Ausgewählte betriebliche Schlüsselpersonen
- Erkenntnisse wurden anschließend anonymisiert

	KMU 1	KMU 2	KMU 3	KMU 4
Fragebogen	24	22	18	5
Interviews	3	6	5	1

Abb 1. Stichprobenbeschreibung: TN nach Erhebungsmethoden in N

# Ergebnisse I

## Digitalisierte Einzeltechnologien

- Digitaltechnik wird bereits **breit eingesetzt**
- Meist in der Verwaltung, zunehmend auch in der Produktion
- ERP Systeme, CAD-CAM, Barcode Scanner, (optische) Sensorik
- Vernetzung mit MES in keinem KMU vorgefunden

## Substitutionseffekte von Digitalisierung

- Keine größere Freisetzungstendenz gefunden (n=1)
- Aber: Veränderung von Berufsprofilen -> **Erleichterung** durch Digitalisierung
- Und: **Keine Abwertungstendenz** der Tätigkeiten festgestellt
- Investitionen in Digitalisierung wurden als positive Zukunftsoption wahrgenommen

# Ergebnisse II

## Qualifikationsanforderungen

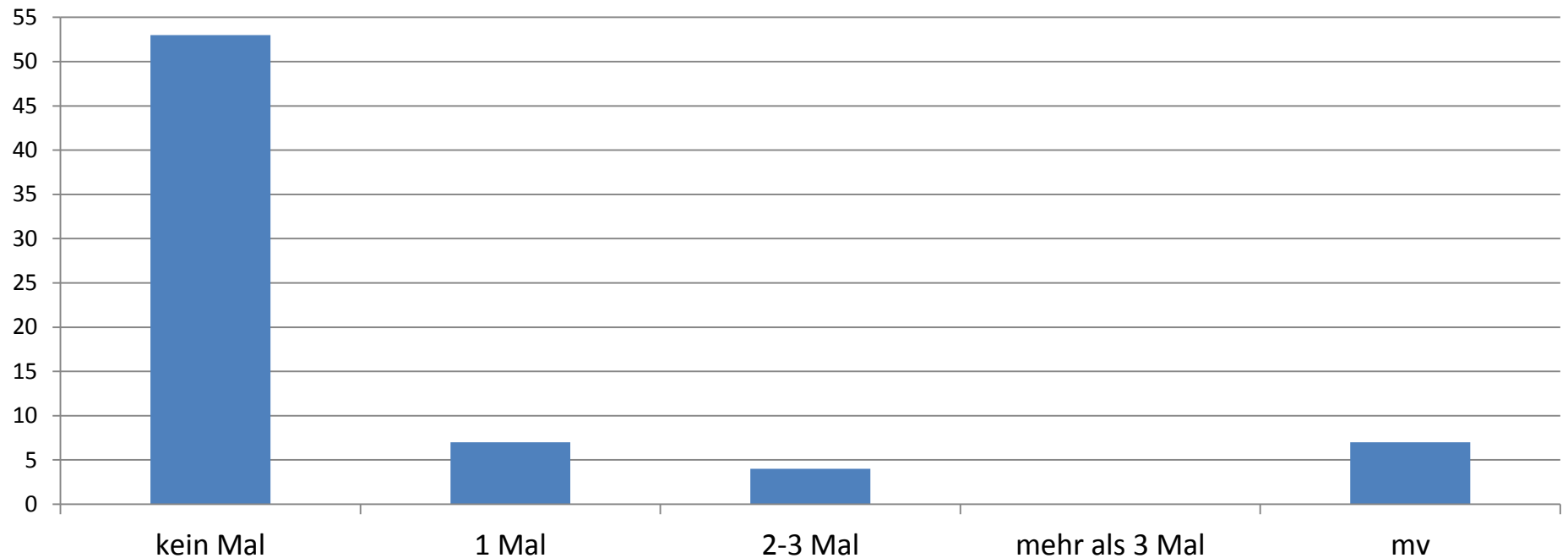
- Qualifizierung scheint **technologiegetrieben** zu sein: Qualifizierung fand meist mit der Einführung neuer Maschinen und Anwendungsprogrammen statt  
-> Schulungen und Kenntnisse durch Anlagenhersteller
- Kenntnisse wurden oft durch „learning-on-the-job“ erworben
- **Breites Interesse** unter den Mitarbeiter/innen bei der Einführung neuer Technologien und der Abstimmung der internen Abläufe beteiligt und dafür qualifiziert zu werden
- Starke Probleme in der Konfiguration und Einbettung von IT

## Gestaltung von Qualifizierung

- **Diskrepanz** zwischen Weiterbildungspraxis und Wünschen an die Form der Qualifizierung  
-> Praxis: Demonstration der Bedienung, Wunsch: Breite Qualifizierung

# Qualifizierung: Häufigkeit

Wie oft haben Sie in den letzten 5 J. an 1 Qualifizierungsmaßnahme zu Digitalisierung teilgenommen?



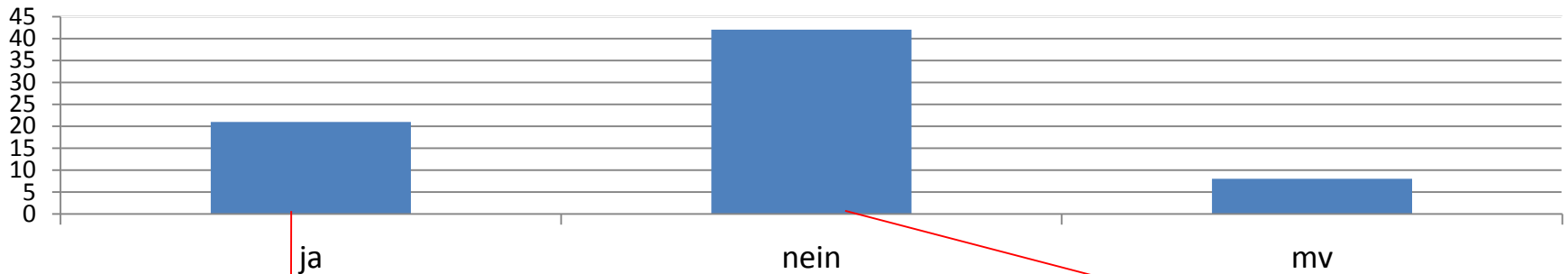
# Ergebnisse III

## Digitalisierte Technikimplementierung und Arbeitsgestaltung

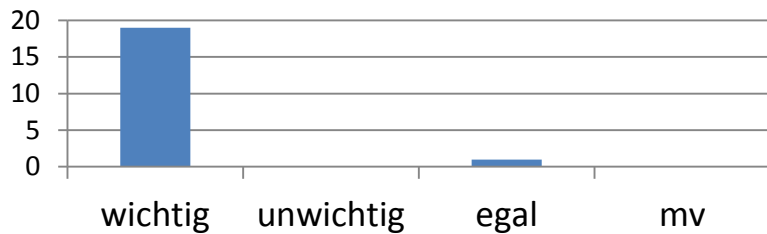
- Partizipation als wesentlicher Ansatzpunkt zur erfolgreichen Gestaltung von Arbeit und Qualifizierung
- Beispiel KMU 1: Einrichtung eines Projektteams, in denen Mitarbeiter/innen und technische Expert/innen unter Beteiligung des Betriebsrates ihre Erfahrungen und Kompetenzen einbringen konnten
- Beispiel KMU 2: Fehlende Partizipation in der Organisationsentwicklung führte zu Unzufriedenheit bis hin zur Nichtnutzung digitaler Anwendungen
- Erkenntnisse aus der Befragung zeigen, dass:
  - Beteiligung der Mitarbeiter/innen an der Planung und Implementierung ihr Verständnis fördert
  - Nichtbeteiligung eher zu Gleichgültigkeit führt

# Erkenntnisse aus der schriftlichen Befragung zeigen: Beteiligung fördert Verständnis, Nichtbeteiligung Gleichgültigkeit

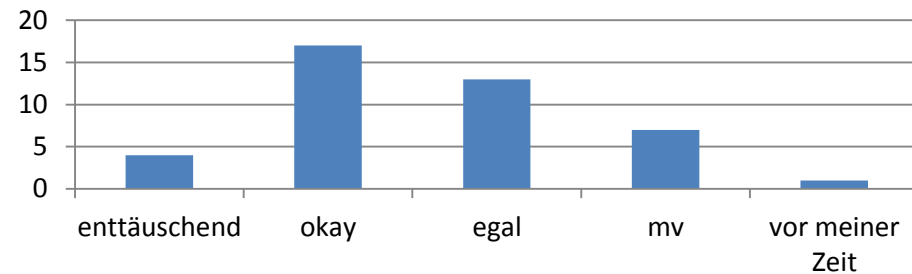
Waren Sie in der Planung und Einführung von Digitalen Anwendungen einbezogen?



Ja ... und das war mir

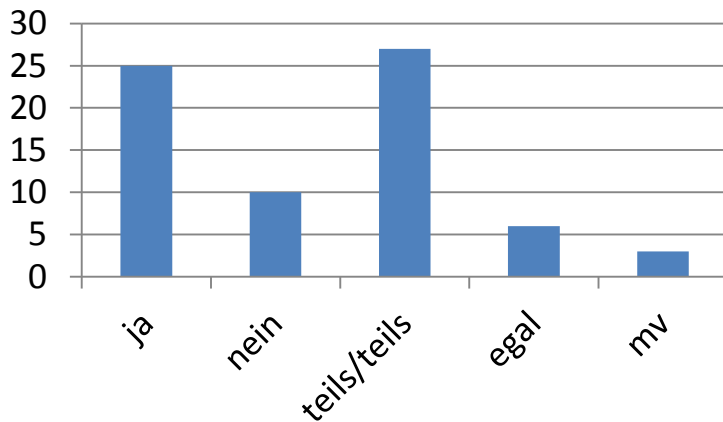


Nein ... und das war für mich

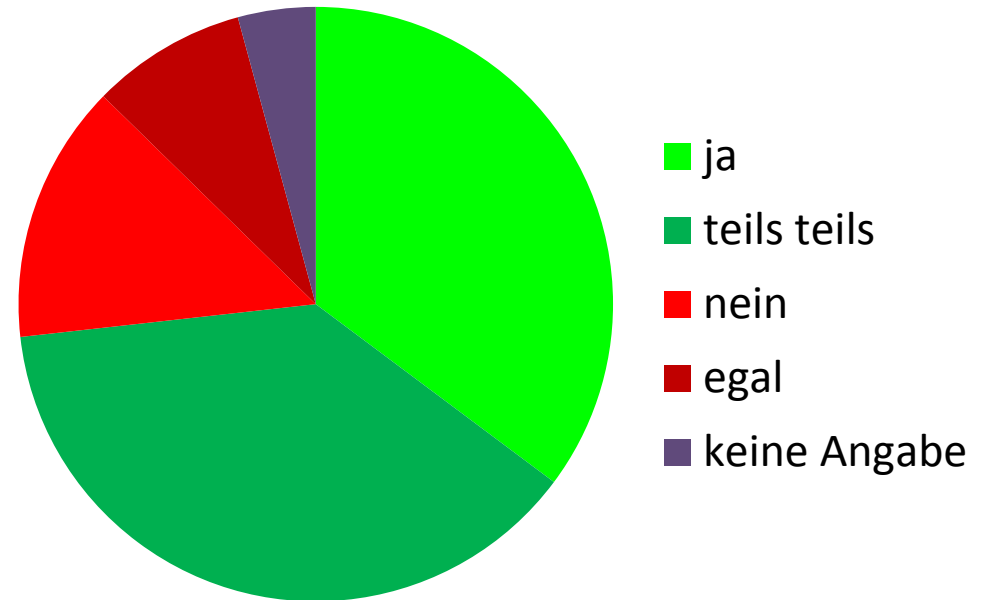


# Mitgestaltungsinteresse

Hätten Sie gerne mehr  
Mitgestaltungsmöglichkeiten  
bei der Organisation Ihrer  
Arbeit?



Mitgestaltungswunsch





# Ergebnisse IV

## Digitalisierung und Investition

- Investitionen müssen gut auf die eigenen Bedürfnisse angepasst werden und gleichzeitig gewährleisten, dass weiterhin flexibel auf Markt- und Kundenanforderungen eingegangen werden kann (keine „starren“ Endlösungen)  
-> Auswahl, Konfiguration und Einbettung wird komplex und riskant
- Bereits umfangreicher Digitalisierungsprozess in der Verwaltung  
-> Computer sind vernetzt und erfassen Produktionsdaten  
aber: die Produktionsanlagen sind vielfach noch nicht untereinander vernetzt
- Mögliche **Ursache der eher zurückhaltenden Beteiligung** von KMU an großflächiger Implementierung von Industrie 4.0-Komponenten:  
Die für KMU besonders wichtige schnelle finanzielle Amortisierung

# Ergebnisse V

## Digitalisierung und Arbeitsbelastung

- Veränderte Arbeitsentlastung oder -belastung durch die Einführung von Digitaltechnik hängt stark von der Art und Form der Implementierung, Arbeitsorganisation und Einbettung der Technik in die betrieblichen Abläufe ab

Praxisbeispiel:

In einem KMU konnte beobachtet werden, dass eine Information, die früher per E-Mail mitgeteilt wurde, nun durch einen Hinweis per E-Mail erfolgt, dass Informationen im Daten- und Informationspool des Unternehmens verfügbar sind: diese Information muss nun durch einen weiteren Schritt – das Aufrufen und Einloggen der Seite – abgerufen werden.

# Ergebnisse VI

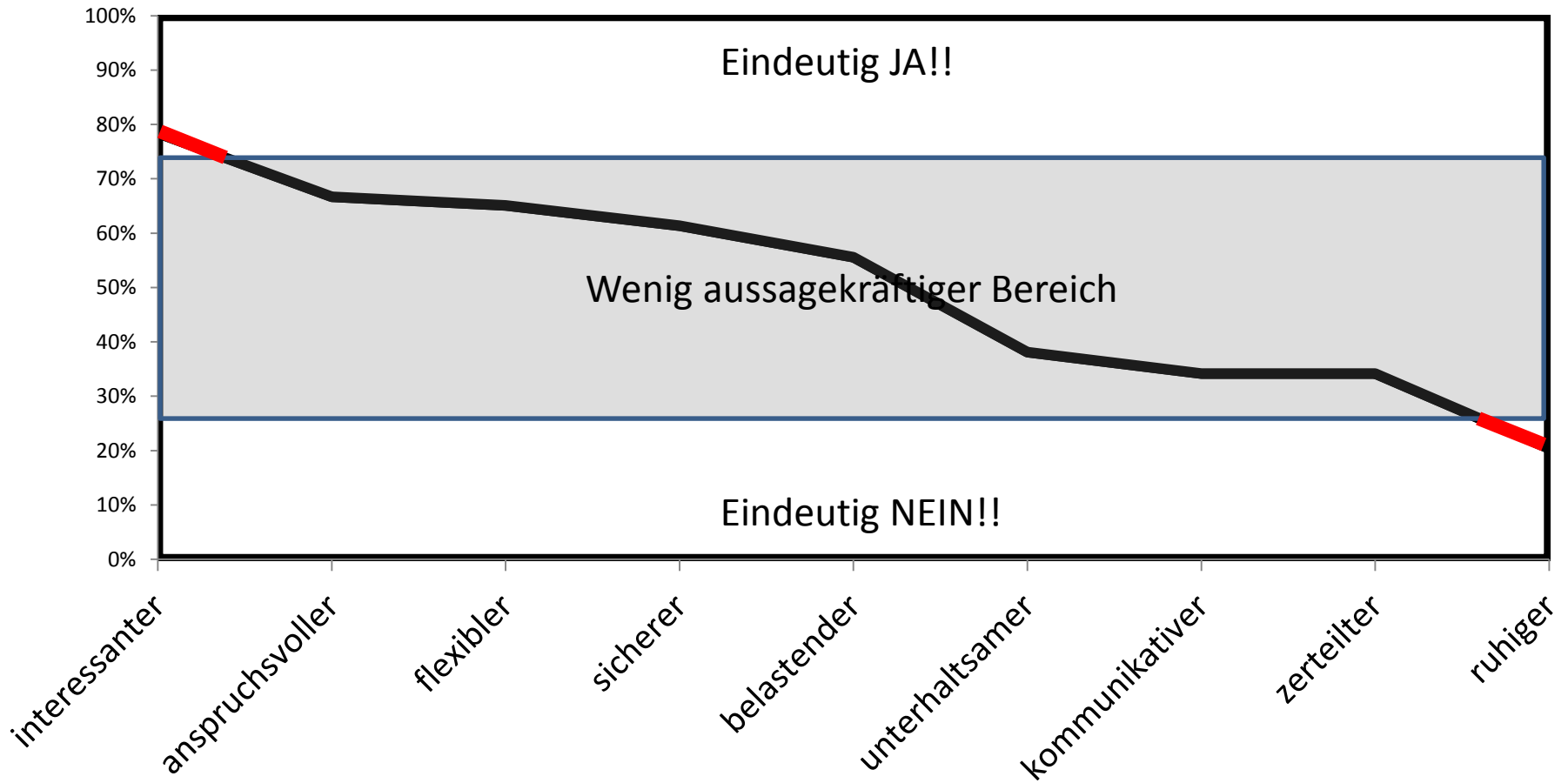
## Digitalisierung und Industrie 4.0

- Seitens der beteiligten KMU häufig als identisch genutzt  
-> Begrifflichkeiten nicht trennscharf?

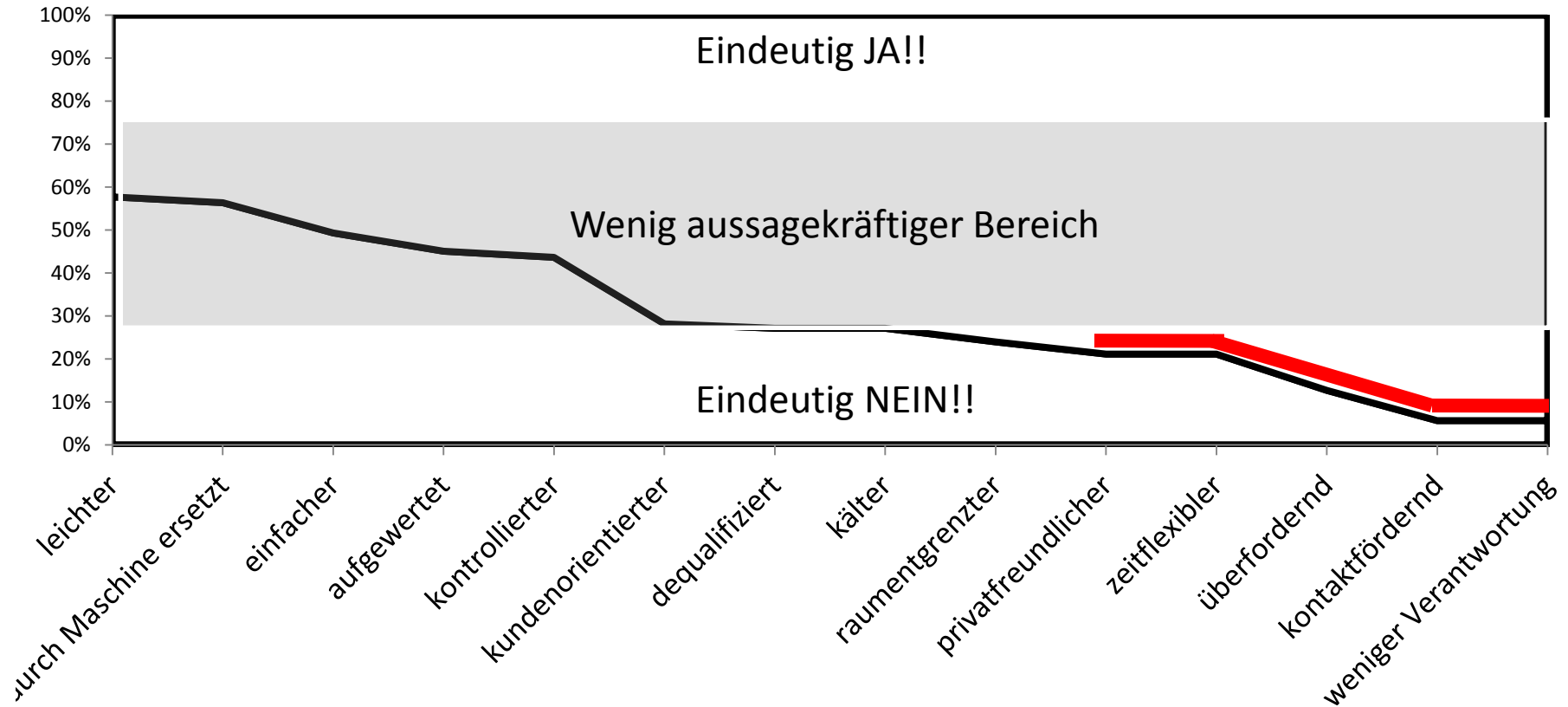
## Erfahrungen und Erwartungen an Digitalisierung

- Viel Verunsicherung, was Digitalisierung für den Betrieb bringt  
(„weiß nicht“-Antworten n=48)
- Aber: Tendenziell wird digitalisierte Arbeit durch die Mitarbeiter/innen eher beurteilt als:
  - Anspruchsvoller und interessanter (im Vergleich zu nicht-digitalisierter Arbeit)
  - Nicht jedoch als ruhiger
- Mitarbeiter/innen blicken eher positiv auf die veränderte Arbeitsumgebung
- Die Einführung von Digitaltechnik wird explizit begrüßt, wenn sie die Arbeitsabläufe vereinfachen und nicht verkomplizieren

# Erfahrungen: Digitalisierung macht die Arbeit interessanter, NICHT ruhiger



# Erwartungen: Digitalisierung gibt Arbeit tragbar mehr Verantwortung in Inselanwendungen



# Haben Sie Fragen?

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.arwiso.de](http://www.arwiso.de)

<http://www.fgw-nrw.de/start.html>