



# **Digitalisierung in kleinen metallverarbeitenden Unternehmen in NRW**

**- erste Ergebnisse aus dem Projekt Qplus 4.0 -**

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



ARWISO e.V. • Karl-Carstens-Str.1 • 52146 Würselen  
[www.arwiso.de](http://www.arwiso.de)

# Struktur des Vortrags

## Herzlich Willkommen beim QPlus 4.0-Zukunftsworkshop!

- Was ist Digitalisierung?
- Was ist Industrie 4.0?
- Wie sieht die Praxis der Digitalisierung in kleinen metallverarbeitenden Unternehmen aus?  
(erste Ergebnisse)

# Was ist Digitalisierung?

- => „zunehmende Verwendung digitaler Maschinen“ (Wikipedia)
- digitalis (lat.): Finger / Ziffer / Zeichen
- Digitale (= zeichenverarbeitende) Maschine = Computer
  - Zeichen gehen rein und raus („Daten“)
  - Daten (=Zeichen) werden verarbeitet
  - Verarbeitung wird durch Programme gesteuert
  - Programme können als Daten (Zeichenfolge) eingegeben werden
- Computer kann aus andern Maschinen digitale machen („ambient“)
  - „Smarte“ Maschinen (Autos, Kühlschränke, ...)
  - „unsichtbare“ Computer
  - => Digitalisierung ist „unüber-SICHT-lich“

# Digitalisierung ist mehr als Nutzung

„Zunehmende Verwendung von digitalen Maschinen“

- Planung
- Auswahl / Kauf
- Einführung
  - Konfigurierung
    - Softwareanpassung
    - technische Vernetzung
  - Qualifizierung der Nutzer
  - Organisation digitalisierter Arbeit
- **Nutzung**
- Wartung / Instandhaltung (Umprogrammierung, Rekonfiguration, ...)
- (Weiter-) Entwicklung

# 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?

# Industrie 4.0:

## Vor- und Nachteile des Begriffs

- **Vorteile**

- Ganzheitlicher (technologischer) Blick auf Entwicklung
- **Industrie und Technik wieder Thema**
- Dezentrale Steuerungen ausfallsicherer (Störung, Konkurs, Krieg, Streik, ...)
- Horizont: Abteilung / Betrieb / Netzwerk / Welt (offene Perspektive)
- **Autoritäre Kontrollvision? – Antwort noch offen (eher nicht)**
- **Bloßes (Arbeits-) Sparmodell? – Antwort noch offen (eher nicht)**
- Mobilisierungsbegriff für mögliche Allianzen

- **Nachteile**

- Bezug nicht auf faktischen Medienwandel (Digitalisierung)
- ... sondern auf den Plan einer gesamtindustriellen Vernetzung
- **Steuerungstechnik wird bestimmt** (dezentral, interoperabel, flexibel, ...), ...
- **Bedingungen ihres Einsatzes nicht!** (pol. Regulierung, sozio-kult. Einbettung)
- International teils andere Begriffe, teils andere Konzepte
- Warum z.B. nicht „Handwerk 2.0“?

# QPlus 4.0 Ergebnisse (1): Formen der Digitalisierung

- Bsp. Anlagenführer dokumentieren Anlagen
  - Anlagenführer übernehmen Auswertung von Produktionsdaten
  - AV konzentriert sich auf Anlagenauslastung
  - Anlagenführer Teil eines permanenten Einführungsteams
  - Regeln werden vereinbart (keine Kontrolle individueller Arbeit ...)
- Bsp. Konsi-Lager
  - Werkzeuggroßhändler liefert vollen Werkzeugschrank
  - bezahlt wird nur, was entnommen wird
  - Lager „bestellt“ verbrauchte Werkzeuge selbst nach
  - Händische Werkzeugbestellung entfällt größtenteils
  - Digitalisierung beim Händler verändert Arbeit beim Kunden
- Digitalisierung: in der Produktion angekommen
- Digitalisierung: untrennbar mit Wandel verbunden



# QPlus 4.0 Ergebnisse (2): Formen der Vernetzung

- Äußere Vernetzung
  - Kundenkommunikation (Bsp.: Auftrag per Email mit CAD-Attachment)
  - Finanzverwaltung (Daten-Vorgaben vom Finanzamt)
  - Logistik („Konsi-Lager“ der Großhändler)
- innere Vernetzung (mit Produktion)
  - teils ungewollt
  - riskant
  - => Abstimmung von Arbeitspraxen / Computerprogrammen schwierig
- Vernetzung nicht immer digital!
  - Anbieter-Netzwerke
  - Ausbildungsnetzwerke
  - (über-) betriebliche Praxisgemeinschaften
  - Sozialkapital statt fixer medialer Infrastruktur

# QPlus 4.0 Ergebnisse (3): Mögliche Wirkungen

- Aufwertung bestehender (Produktions-) Arbeit
  - Überwindung von Belastungen (Robotik, Exoskelett)
  - Neue Verantwortlichkeiten
- Neue Chancen für Arbeit ...
  - Verbindung Familie & Beruf
  - betriebliche Angebote
- ... und Beteiligung
  - Beschäftigte können ihre Technik mitgestalten
  - Mitplanen und -entwickeln heißt mitbestimmen
- Mögliche zusätzliche Tätigkeiten (z.B. Montage)
  - Bsp.: Nutzung von CAD-Daten für Monteure
  - Softwareunterstützung? Qualifizierung?
- Wandel oder Intensivierung der Arbeit?

# QPlus 4.0 Ergebnisse (4): Mitarbeiterbeteiligung

- viel „Innovation von unten“ in KMU
- Wirkung von Beteiligung
  - nutzbarere Technik
  - passgenauere Technik
  - mitgestaltete Technik als Motivation
  - Qualifizierung durch praktische Beteiligung
- Verbindung Organisationentwicklung / Digitalisierung
  - schwierig
  - Beteiligung muss gelernt werden!
  - Beteiligungsbereitschaft muss kultiviert werden
- Nichtbeteiligung hoch riskant
  - große Gefahr: nicht passgenaue Technik
- Digitalisierung/ Partizipation: überwiegend positiv gesehen!

# QPlus 4.0 Ergebnisse (5): Qualifizierung

- Qualifizierung hat 2 Dimensionen
  - individuell
    - Gebrauchstauglichkeit: leichtere individuelle Nutzung
    - Schulungen durch Anlagenhersteller: praxisnah - aber teuer
  - organisational
    - Mitarbeiter: Experten für die Gestaltung ihrer Arbeit
    - Vertrauenskultur wichtig
- Qualifizierung wichtiger denn je!
  - Individuelle Weiterbildung fördern!
  - Organisationales Lernen ausbauen!
  - Beteiligungsmöglichkeiten stärken! (Beteiligungsqualifizierung)