

# **Schwerbehinderte und digitale Arbeitswelt – Mitgestaltung und Qualifizierung**

Reutlingen, 17.03.2016

**Dr. Irmhild Rogalla, Institut PI**



# Vorstellung

Institut für praktische Interdisziplinarität,  
Dr. Irmhild Rogalla, Berlin



# Ausgangsthese

Digitalisierung, Automatisierung und Industrie 4.0 bergen Risiken und Gefahren für Beschäftigte.

Gerade für Schwerbehinderte ergeben sich aber auch neuartige Chancen.

# Ein Gedankenexperiment zur Einführung





Quellen: Wikipedia und Wikimedia Commons





Quellen: Wikipedia und Wikimedia Commons



Quellen: Wikipedia und Wikimedia Commons





Quelle: Migros





Quellen: PC-Welt, Jura, Care-o-Bot, Tchibo

Vernetzendes Wissen - Evolutionäre Entwicklungen

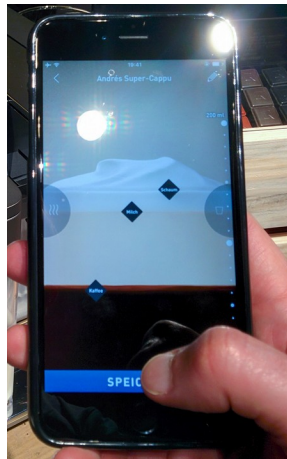


Institut für praktische  
Interdisziplinarität



Quellen: PC-Welt, Jura, Care-o-Bot, Tchibo

Vernetzendes Wissen - Evolutionäre Entwicklungen



Quellen: PC-Welt, Jura, Care-o-Bot, Tchibo



Quellen: Care-o-Bot, Wikimedia Commons



Quellen: Care-o-Bot, Wikimedia Commons



Quellen: Care-o-Bot, Wikimedia Commons



# Digitalisierung, Automatisierung, Internet of Things, ...

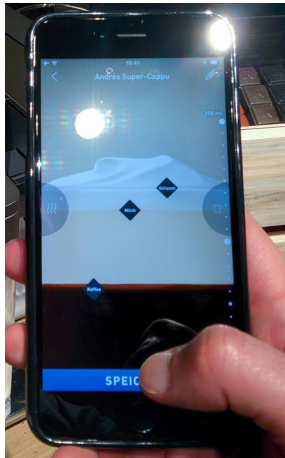


Quelle: PC-Welt, Jura, Care-o-Bot, Tchibo





# Prozess der Digitalisierung: Von der realen Aufgabe ...



Quelle: PC-Welt, Jura, Tchibo, Wikimedia Commons

# Prozess der Digitalisierung: Von der realen Aufgabe ...



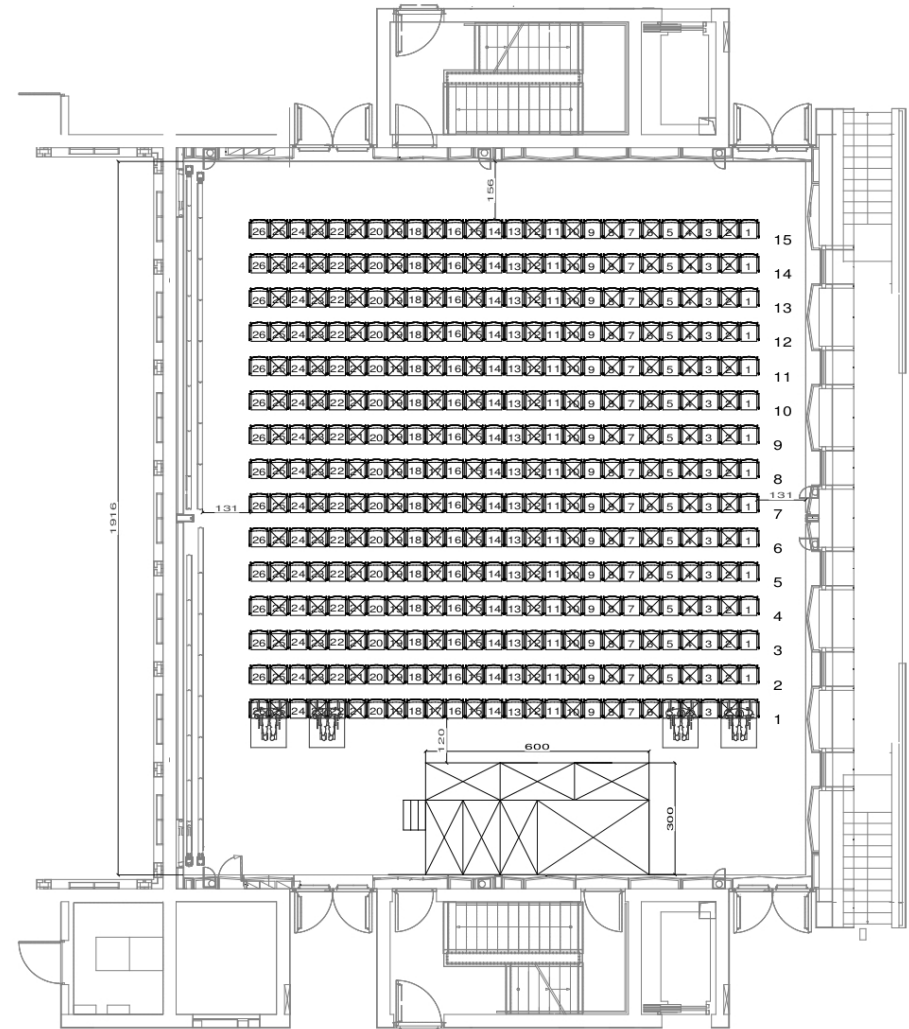
Quellen: Wikimedia Commons, IG Metall

# Prozess der Digitalisierung: Von der realen Aufgabe ...



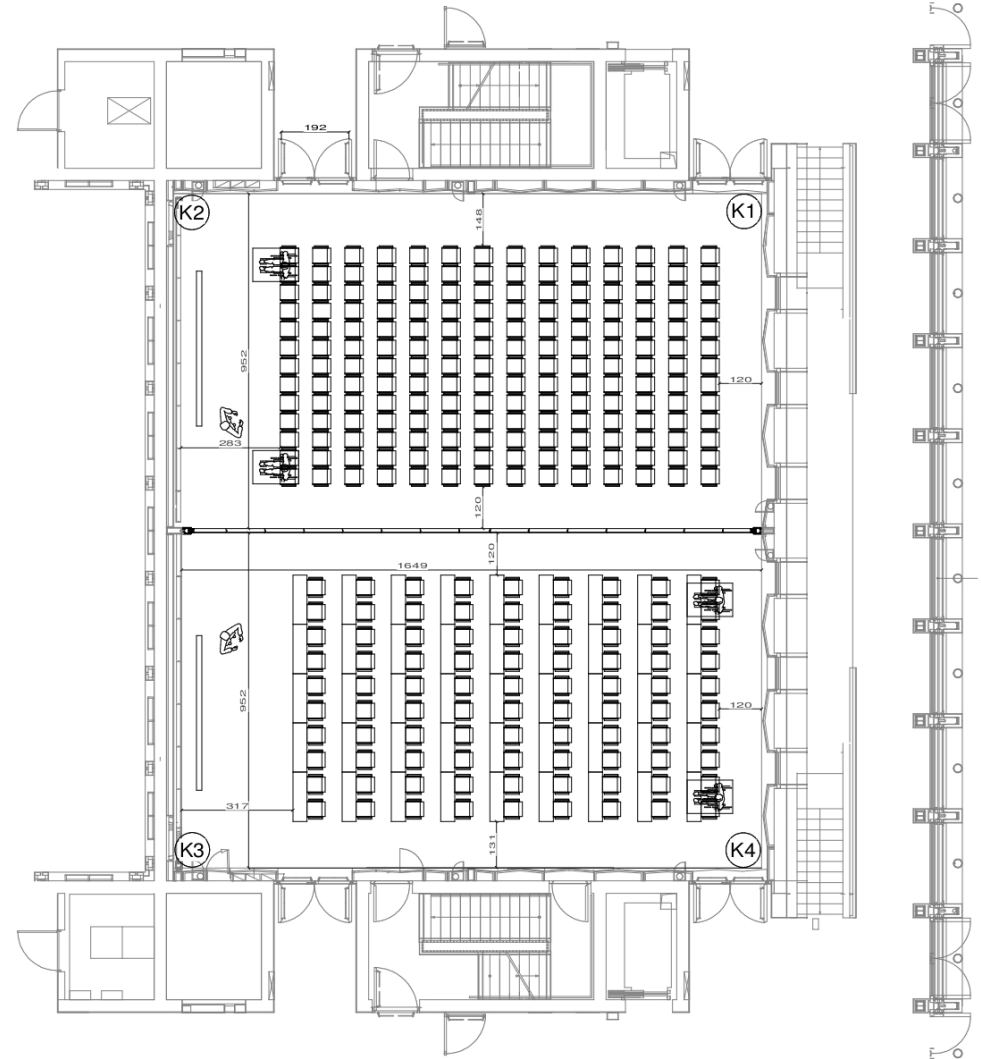
Quellen: Care-o-Bot, Wikimedia Commons, IG Metall

# Prozess der Digitalisierung: ... über die Aufgabenbeschreibung, ...



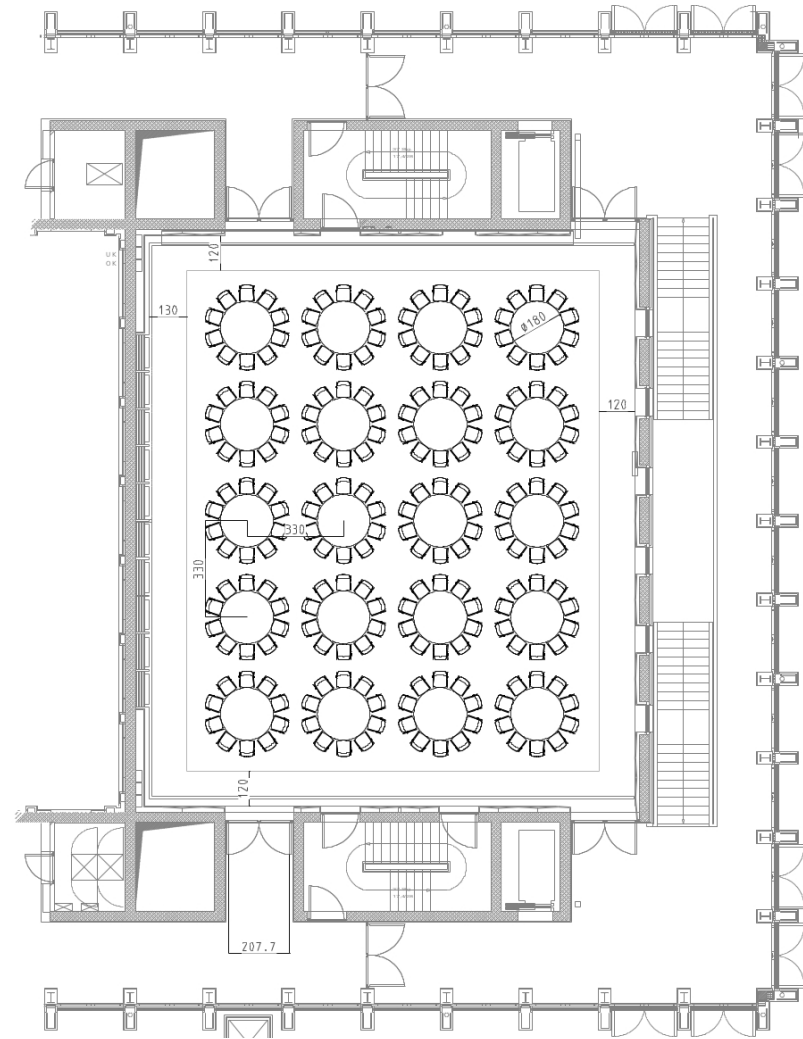
Quellen: Care-o-Bot, Stadthalle Reutlingen

# Prozess der Digitalisierung: ... über die Aufgabenbeschreibung, ...



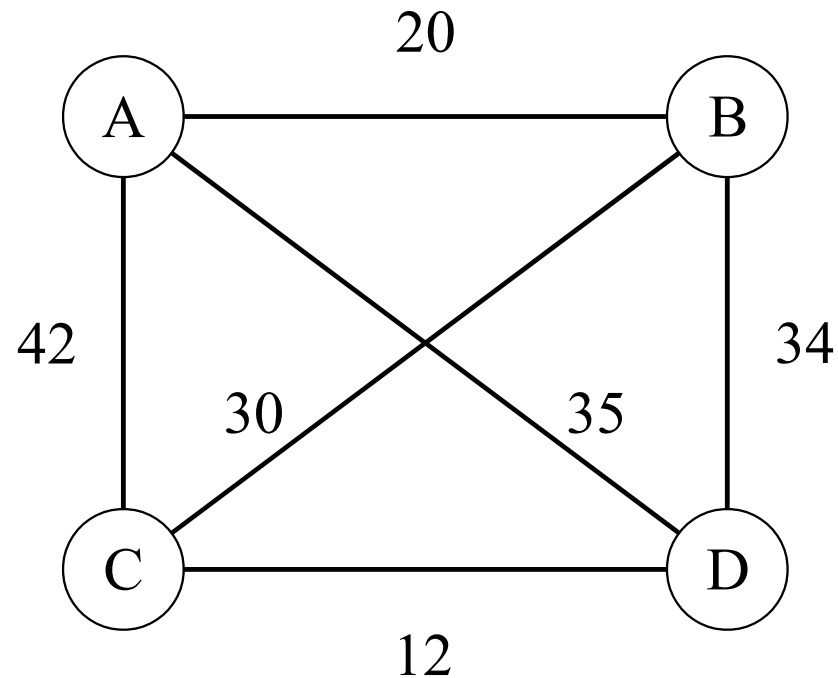
Quellen: Care-o-Bot, Stadthalle Reutlingen

# Prozess der Digitalisierung: ... über die Aufgabenbeschreibung, ...



Quellen: Care-o-Bot, Stadthalle Reutlingen

# Prozess der Digitalisierung: ... ihre Formalisierung ...



Quellen: Von Sdo - self-made using xfig, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=715485>  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Problem\\_des\\_Handlungsreisenden](https://de.wikipedia.org/wiki/Problem_des_Handlungsreisenden)



# Prozess der Digitalisierung: ... und Algorithmisierung ...

$$\min \left\{ \sum_{i \in V} \sum_{j \in V \setminus \{i\}} c_{\{i,j\}} x_{\{i,j\}} \mid x \text{ erfüllt (1) und (2)}, x_{\{i,j\}} \in \{0,1\} \right\}. \quad (3)$$

Quelle: Wikipedia: [https://de.wikipedia.org/wiki/Problem\\_des\\_Handlungsreisenden](https://de.wikipedia.org/wiki/Problem_des_Handlungsreisenden)

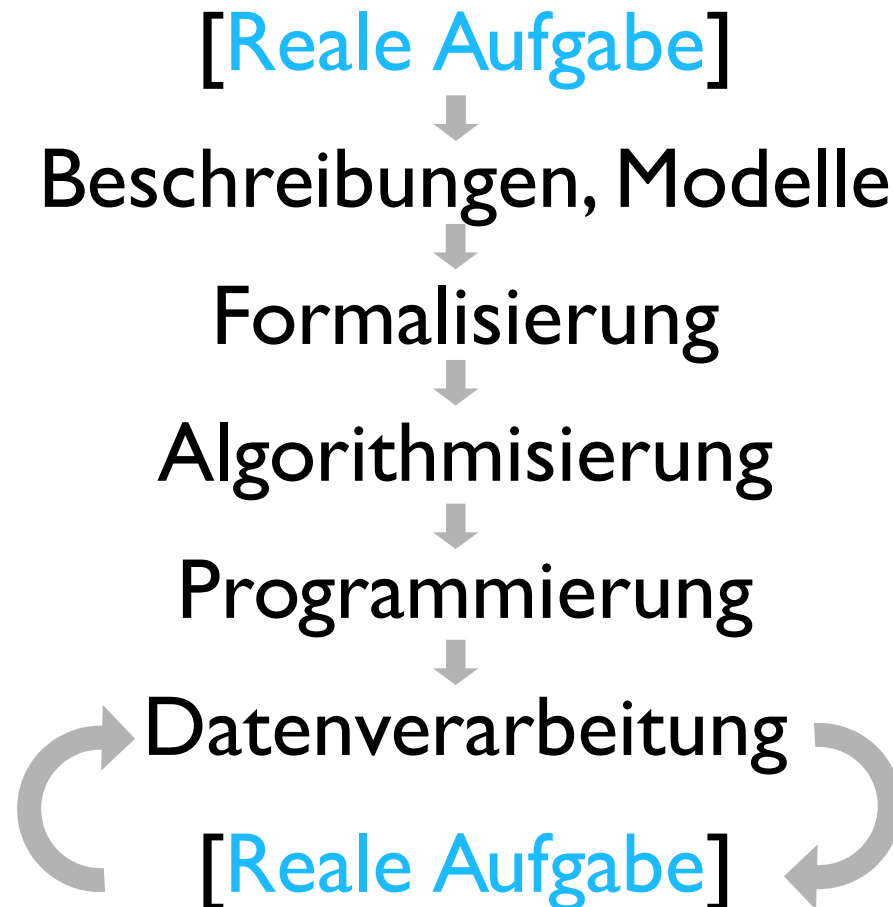


# Prozess der Digitalisierung: ... bis zum Programm.

```
22
23     for (int i = 0; i < customers.size() - 1; i++) {
24         distance += Calc.calcDistance(customers.get(i), customers.get(i + 1));
25         duration += calcDuration(customers.get(i), customers.get(i + 1));
26         penalty += calcPenalty(customers.get(i + 1));
27     }
28
29
30     return this;
31
32
33 }
34
35 private int calcDuration(Customer c1, Customer c2) {
36     if (c1.isDepot() && c2.isDepot()) {
37         return 0;
38     }
39     int dist, dur;
40     dist = Calc.calcDistance(c1, c2);
41     c2.setArrival(Math.max(c2.getLB(), c1.getDeparture() + dist));
42     int ar=Math.min(c2.getLB(), c1.getDeparture() + dist);
43     int waitingTime = Math.max(0, (c2.getLB() - ar));
44
45     c2.setDeparture(c2.getArrival() + c2.getST());
46     dur = dist + c2.getST() + waitingTime;
47     return dur;
48
```

Quelle: <https://github.com/sharedloadcom/Tourplan> Solves instances of tour planning problems in Java.  
Free BSD open source licence. Copyright by sharedload.com

# Prozess der Digitalisierung





# Beispiel: Stahlindustrie



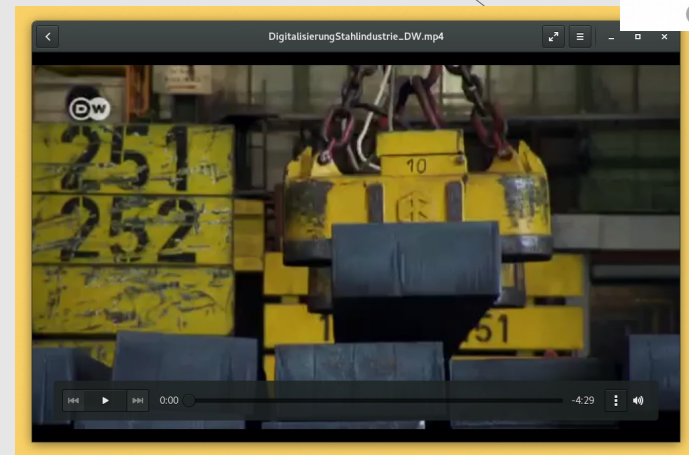
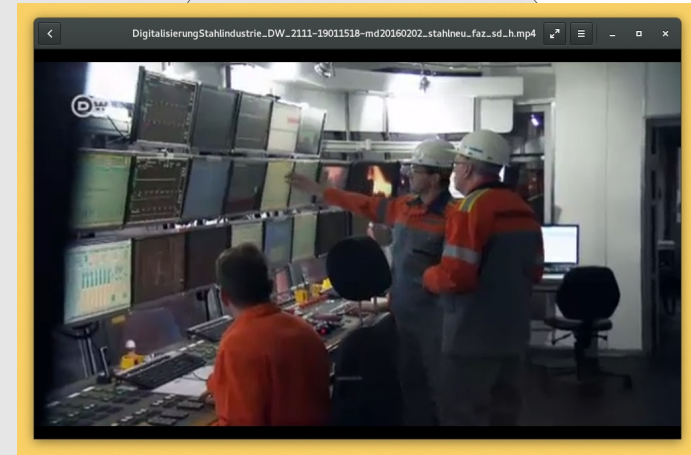
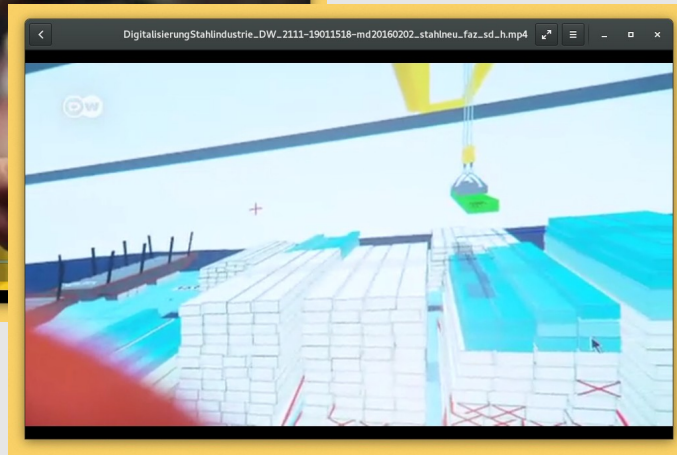
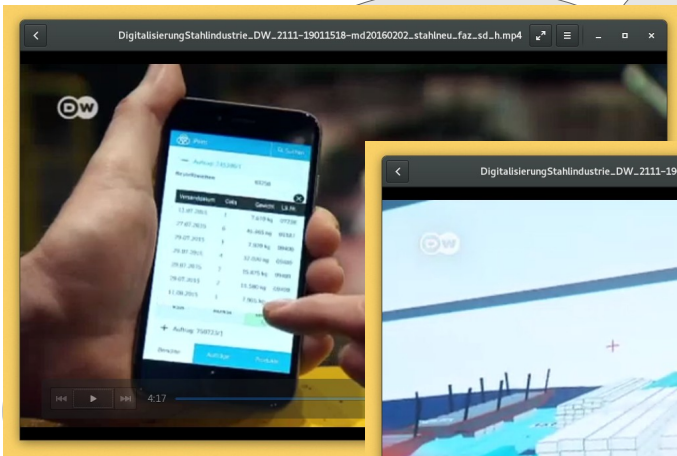
Quelle: FAZ/Deutsche Welle  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/industrie-4-0-digitalisierung-in-der-stahlindustrie-14056106.html>

Vernetzendes Wissen - Evolutionäre Entwicklungen



Institut für praktische  
Interdisziplinarität

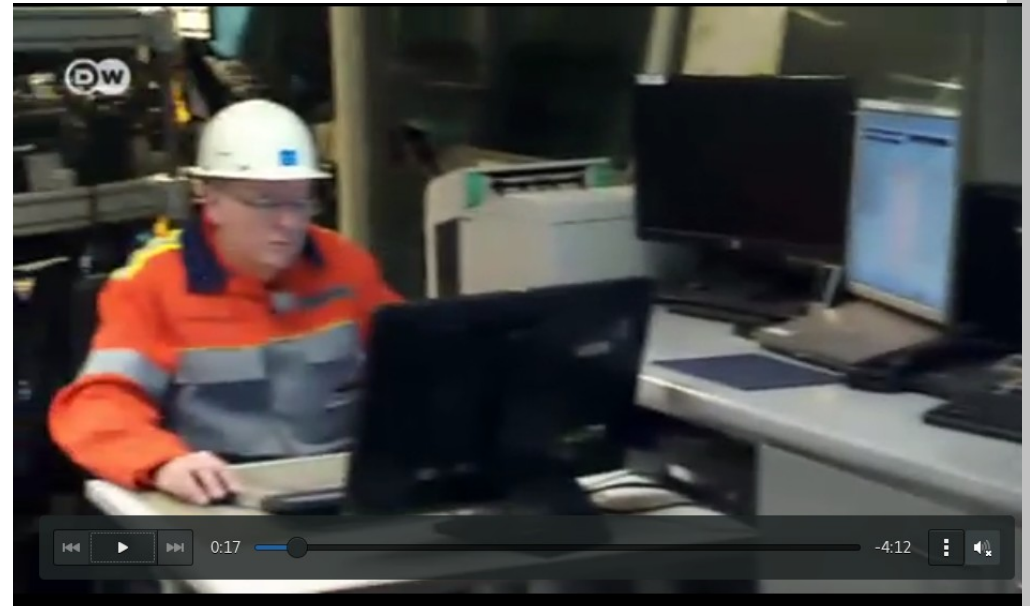
# Digitalisierung, Automatisierung, Industrie 4.0 in der Stahlindustrie



Quelle: FAZ/Deutsche Welle  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/industrie-4-0-digitalisierung-in-der-stahlindustrie-14056106.html>



# Auswirkungen auf die Arbeit



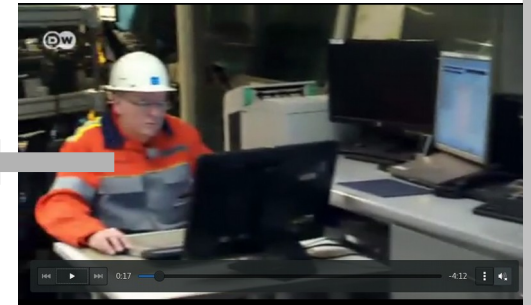
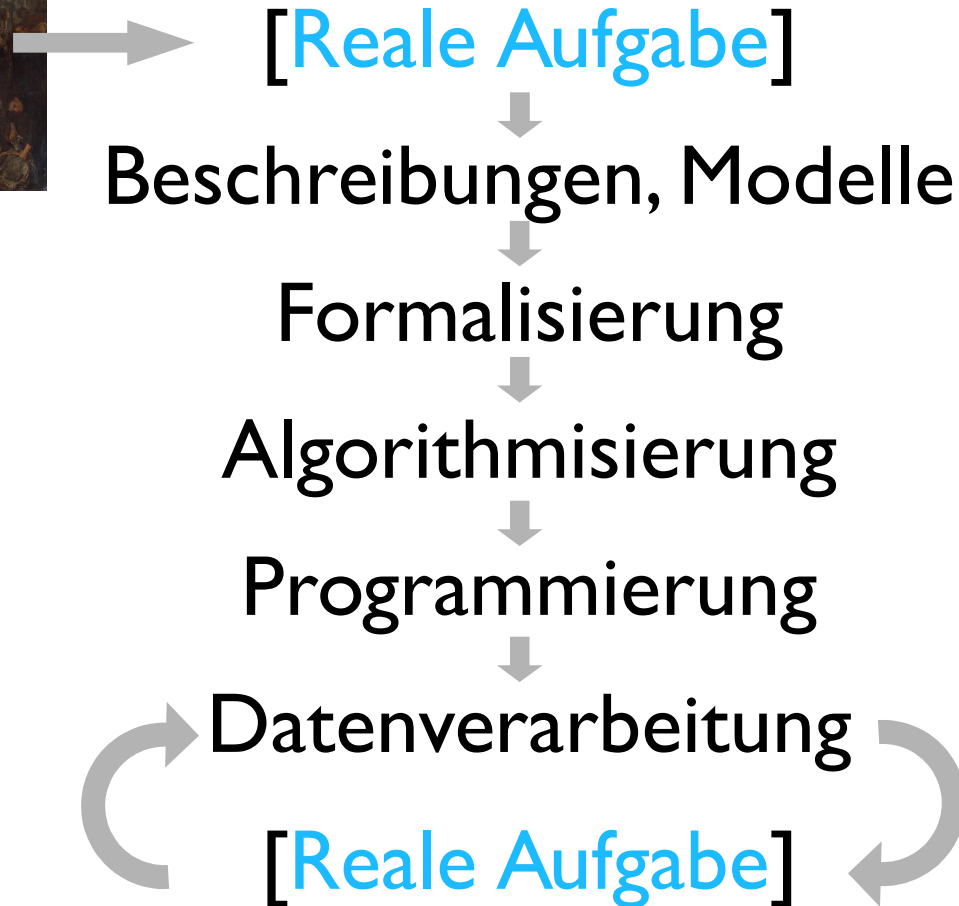
Von Adolph Menzel - pgFVPIIJIYGXZA at Google Cultural Institute, zoom level maximum, Gemeinfrei,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=13318281>  
FAZ/Deutsche Welle

Vernetzendes Wissen - Evolutionäre Entwicklungen



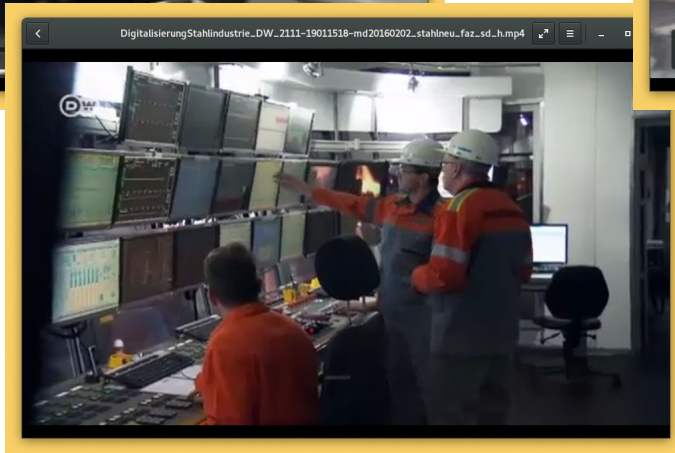
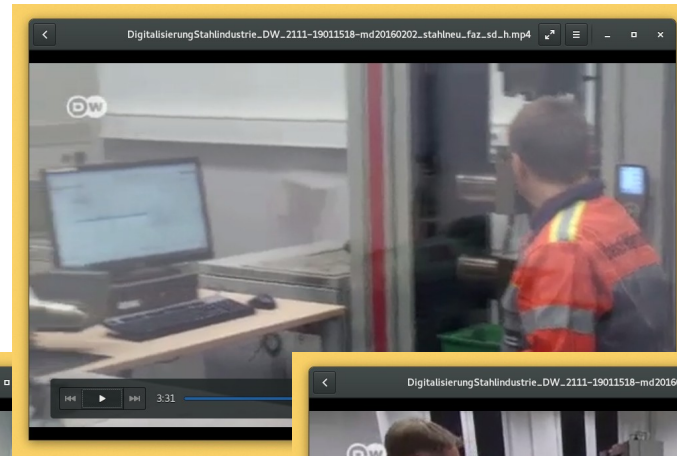
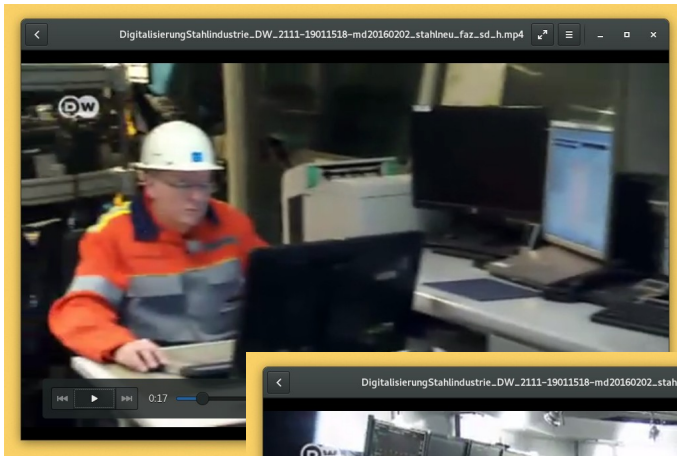
Institut für praktische  
Interdisziplinarität

# Prozess der Digitalisierung: Auswirkungen auf die Arbeit





# Beschäftigte in der Industrie 4.0: Beispiele: Anlagenfahrer, Laborant, ...



Quelle: FAZ/Deutsche Welle  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/industrie-4-0-digitalisierung-in-der-stahlindustrie-14056106.html>

# Beschäftigte in der Industrie 4.0: Typische Anforderungen ...

Überwachung und Steuerung hochautomatisierter, komplexer Produktionsanlagen:

- indirekte Arbeit
- viel (oder nur) Informationsverarbeitung
- geringe körperliche Belastung
- hohe psychische Belastung, auch durch Wechsel zwischen Normallauf und Störungen

# **Beschäftigte in der Industrie 4.0: ... und Qualifikationen/-bedarfe**

Überwachung und Steuerung hochautomatisierter, komplexer Produktionsanlagen:

- technisch-fundiertes Fachwissen, Verständnis komplexer Abläufe
- systematisch-analytisches Vorgehen bei Diagnose und Behebung von Störungen
- technisch-rationales Arbeitshandeln
- Kommunikationsfähigkeit in alle Richtungen



# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise bei der Gestaltung I

für  
User Interfaces  
und  
Unterstützungssysteme



# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung I

[Reale Aufgabe]

Beschreibungen, Modelle

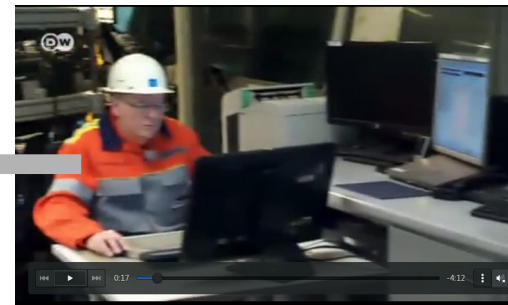
Formalisierung

Algorithmisierung

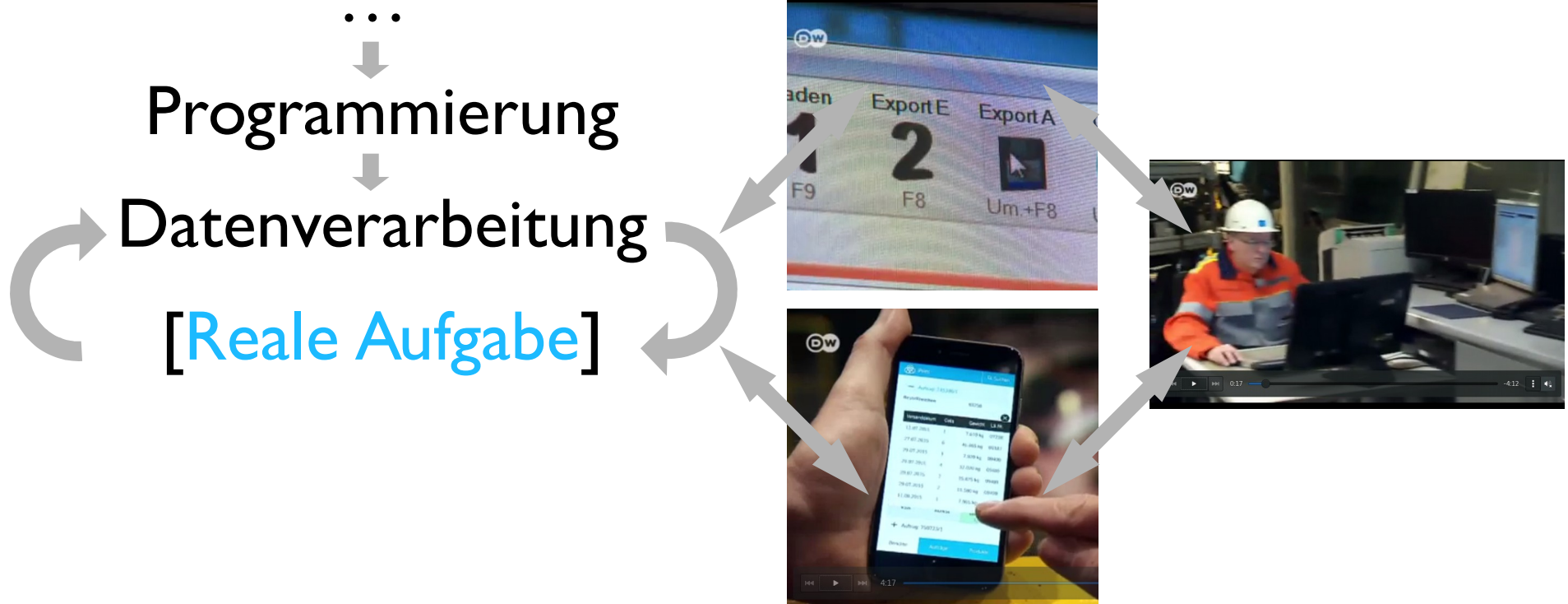
Programmierung

Datenverarbeitung

[Reale Aufgabe]

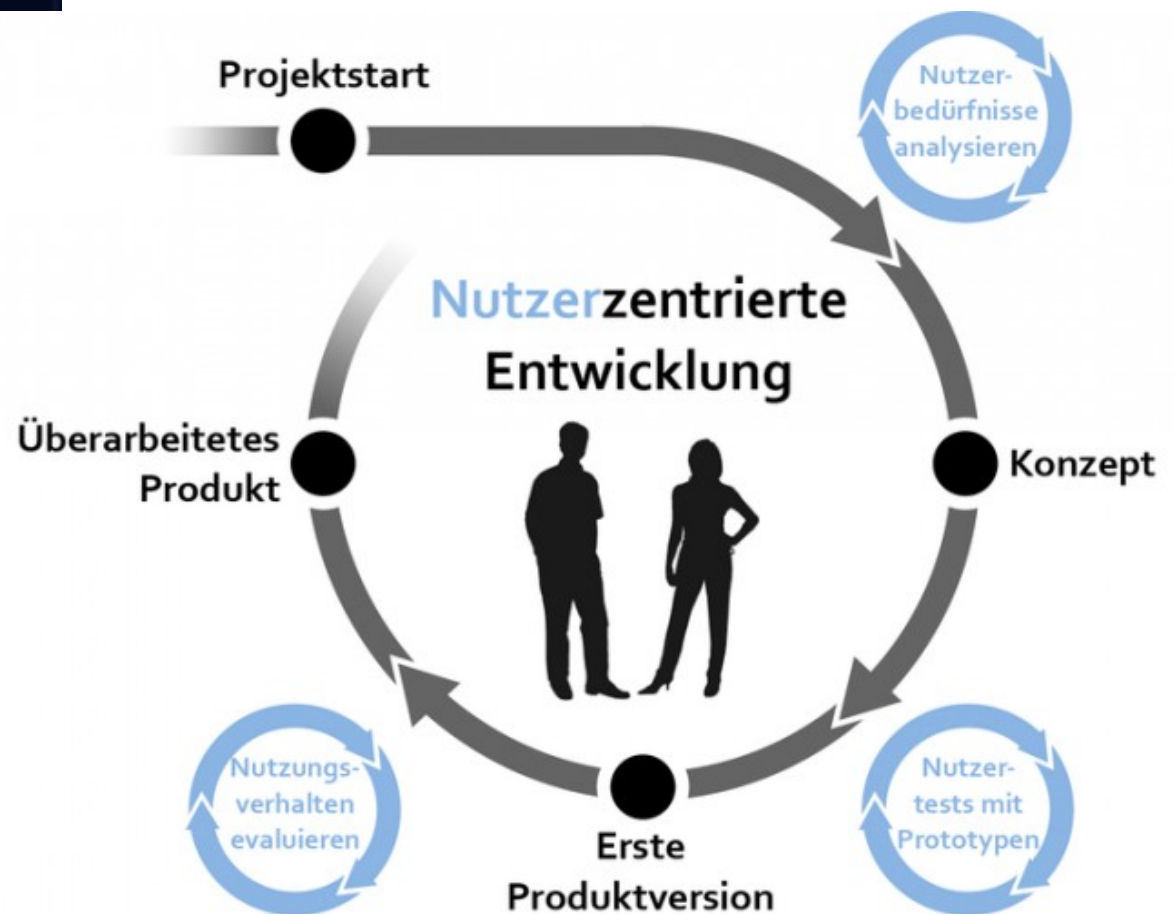
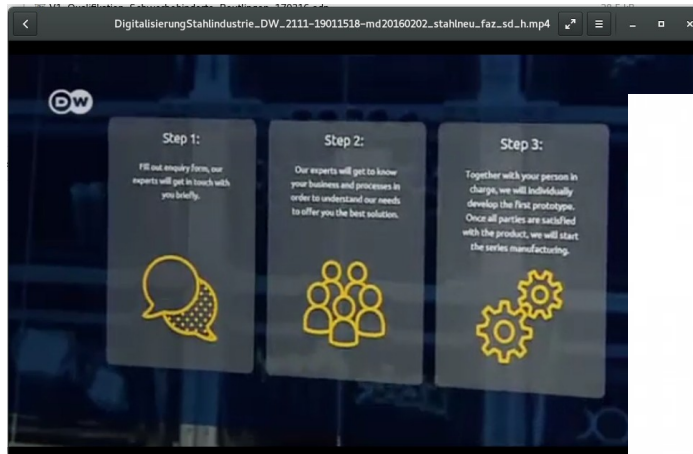


# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung I



Quelle: FAZ/Deutsche Welle  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/industrie-4-0-digitalisierung-in-der-stahlindustrie-14056106.html>

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



Quelle: FAZ/Deutsche Welle

<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/industrie-4-0-digitalisierung-in-der-stahlindustrie-14056106.html>

<http://www.uxcite.de/news/forum-ux-im-dialog-mit-dem-nutzer/>



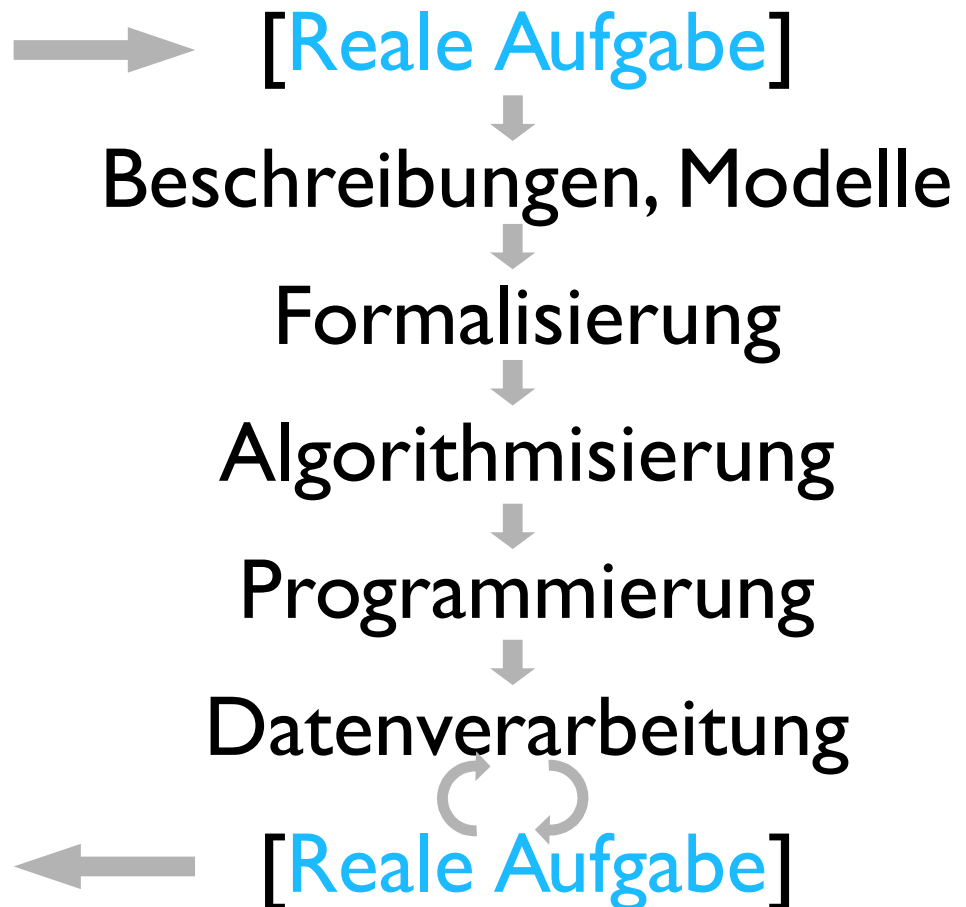
# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung II

für

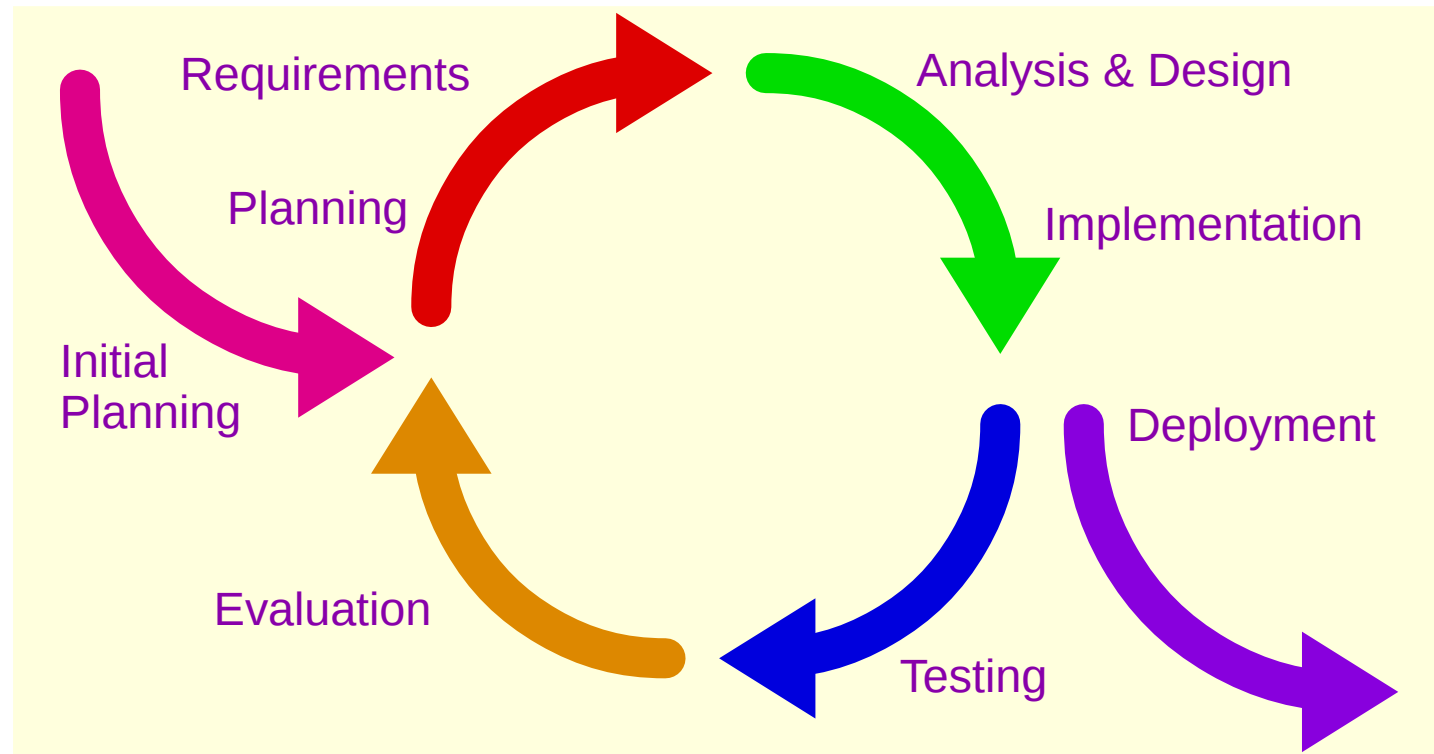
Prozesse und Abläufe,  
Werkzeuge und Werkstoffe,  
Arbeit und Beschäftigte

...

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung II



# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



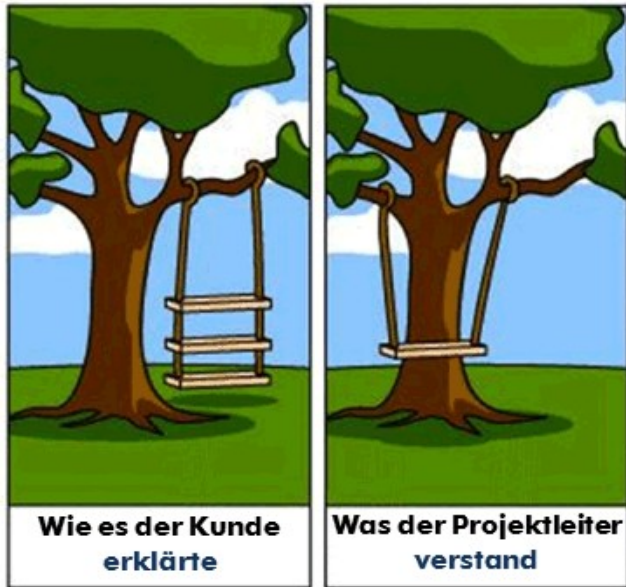
[https://de.wikipedia.org/wiki/Inkrementelles\\_Vorgehensmodell](https://de.wikipedia.org/wiki/Inkrementelles_Vorgehensmodell)  
Von Aflafla I - Iterative development model V2.jpg , User:Westerhoff, CC0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34159246>

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J Oakland, 1989

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



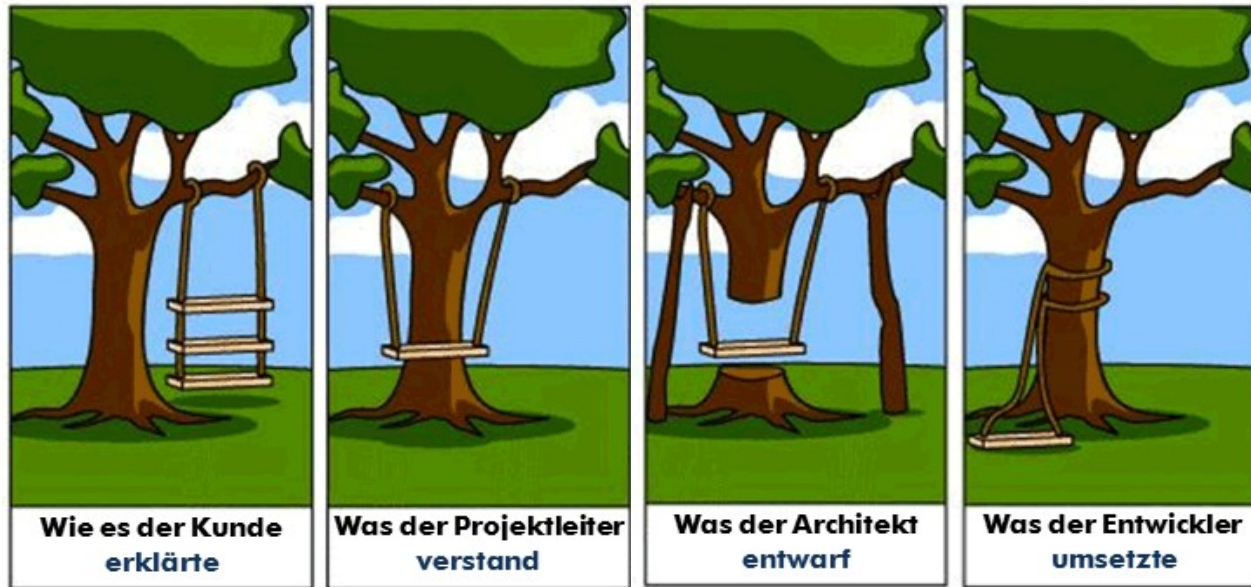
Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J Oakland, 1989

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



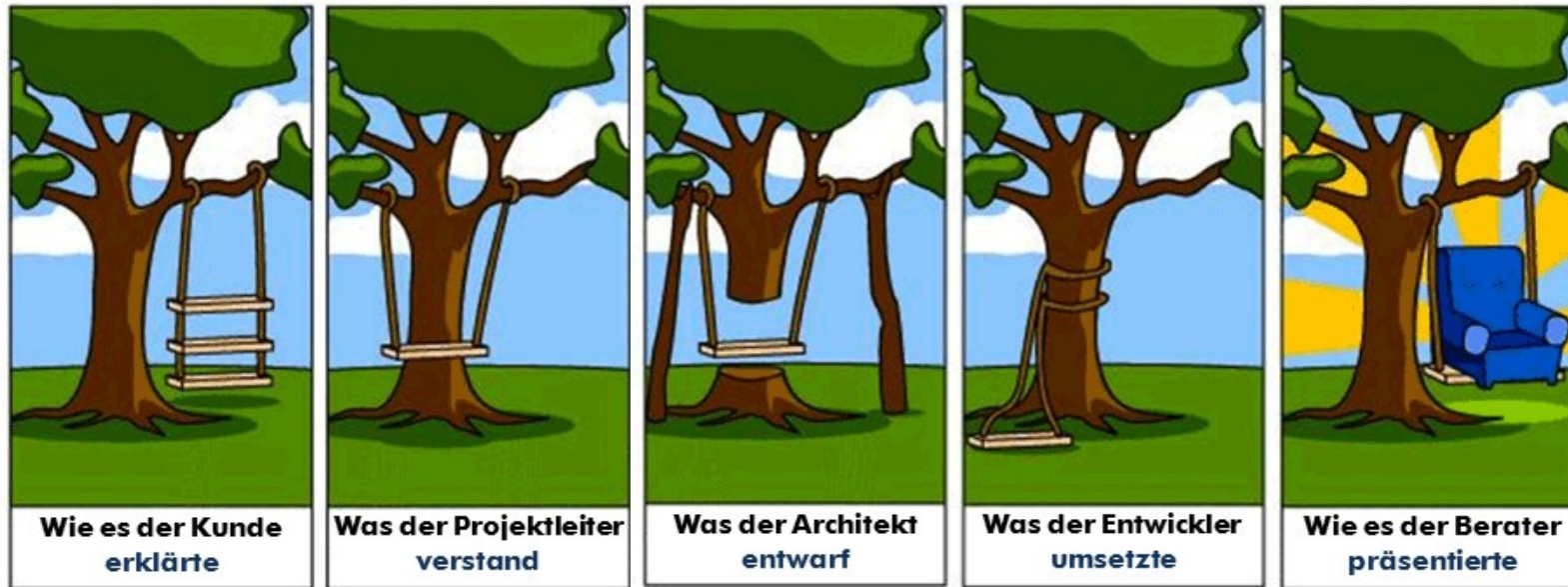
Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J. Oakland, 1989

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J. Oakland, 1989

# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J Oakland, 1989



# Auf dem Weg in die Industrie 4.0: Expertise zur Gestaltung einbringen!



Quelle unbekannt, ursprüngliche englische Version vermutlich:  
Total Quality Management, J Oakland, 1989

# Fragen?



[irmhild.rogalla@institut-pi.de](mailto:irmhild.rogalla@institut-pi.de)

