

# Vortrag SAM Grenoble 14. April 2016

D. PFEIFER, Doppelmayr Seilbahnen GmbH

---

## Industrie 4.0



8/10-CGD Weibermahd, Lech am Arlberg

## Was bedeutet Industrie 4.0?

---

- ... manche sagen: „*Alter Wein in neuen Schläuchen*“  
(Deutsches Sprichwort für etwas Altes, das nur neu verpackt wurde)
  
- ... Wikipedia sagt →

## Begriffsklärung: Industrie 4.0

---

- Die Bezeichnung „Industrie 4.0“ soll die **vierte industrielle Revolution** zum Ausdruck bringen [1].
- In der Literatur wird die erste industrielle Revolution durch die Mechanisierung mit **Wasser- und Dampfkraft** beschrieben, gefolgt von der zweiten industriellen Revolution mit **Massenfertigung** und **elektrischer Energie**. Die dritte industrielle Revolution ist gekennzeichnet durch den Einsatz von **Mikroelektronik** und dem Übergang in die Computerisierung mit einer weiteren Automatisierung der Produktion.

## Begriffsklärung: Industrie 4.0

---

- Die für Industrie 4.0 notwendige Automatisierungstechnik soll durch die Einführung von Verfahren der **Selbstoptimierung, Selbstkonfiguration, Selbstdiagnose** und **Kognition** intelligenter werden und die Menschen bei ihrer zunehmend komplexen Arbeit besser unterstützen [2].

## Begriffsklärung: Industrielle Revolution

---

- Kennzeichen einer industriellen Revolution sind grundlegende Veränderungen, die nicht nur einen Teil einer Branche, Industrie oder Gesellschaft betreffen, sondern vielmehr **alle Bereiche gesellschaftlichen Lebens** und der Ökonomie verändern und **neu ordnen** [3].

## Problem des Begriffs Industrie 4.0

---

- Nutzung der Dampf- und Wasserkraft (1. IR), Nutzung der elektrischen Energie und Einführung der Massenproduktion (2. IR) sowie der Einsatz von Mikroelektronik (3. IR) haben **ohne Zweifel** alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens neu geordnet (= Def. Revolution)
- Frage: Vermag Industrie 4.0 das auch? Ist Industrie 4.0 wirklich eine **Revolution** oder doch eher nur eine **Evolution**?

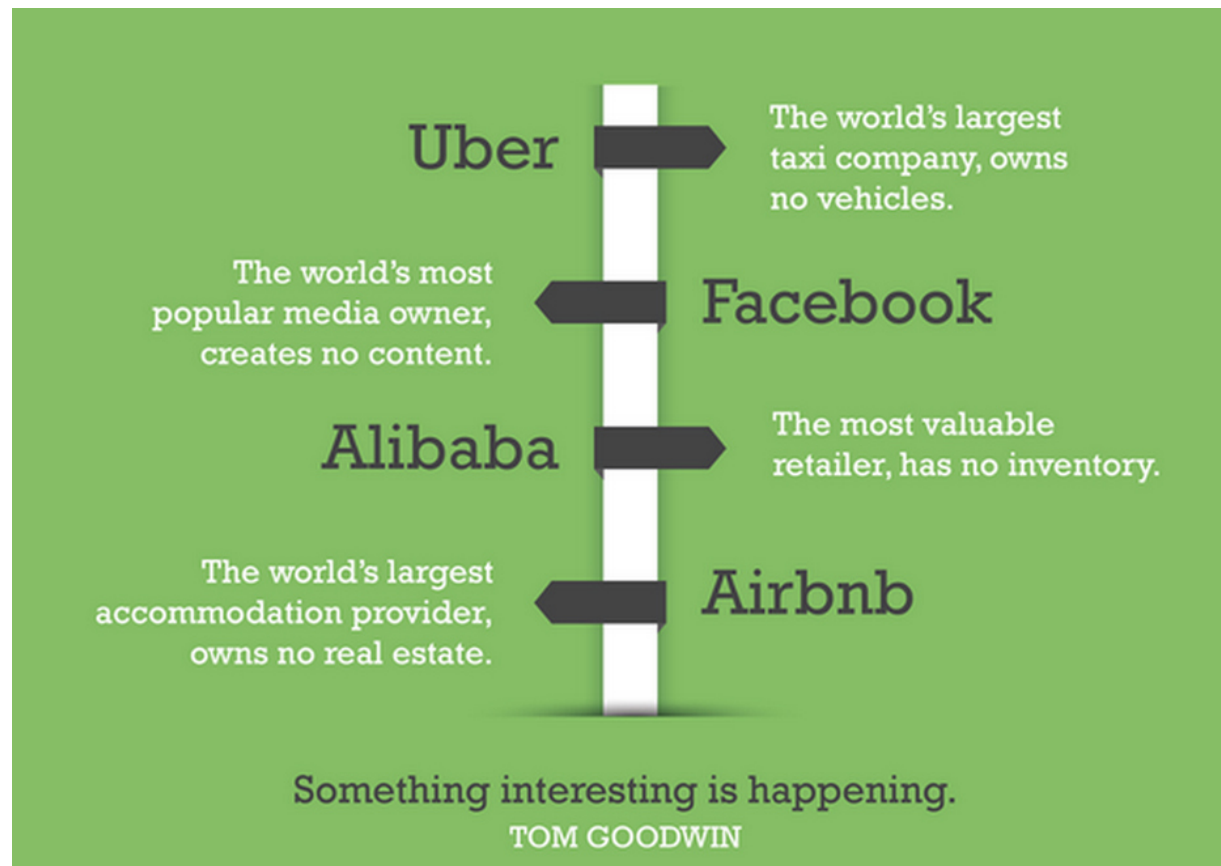
## Revolution vs. Evolution (Paukenschlag vs. iterativer Entwicklung)

---

- ... die Antwort auf die Frage ist nicht entscheidend.
- Entscheidend ist, ob Industrie 4.0 Möglichkeiten anbietet, die dazu beitragen, dass die **Bedürfnisse** der **Stakeholder** (bei Seilbahnanlagen: Fahrgast, Betreiber, Eigentümer) noch besser bedient werden können.
- Um diese Frage zu bearbeiten, bedarf es einer grundsätzlichen Offenheit Neuem gegenüber!

Exkurs: was passieren kann, wenn  
Bedürfnisse erkannt werden und die Beweglichkeit  
vorhanden ist, Lösungen anzubieten:

---





## Relevanz für die Seilbahnindustrie

---

- Wiederholung: entscheidend ist, ob Industrie 4.0 Möglichkeiten anbietet, die dazu beitragen, dass die **Bedürfnisse** der **Steakholder** (bei Seilbahnanlagen: Fahrgast, Betreiber, Eigentümer) noch besser bedient werden können.

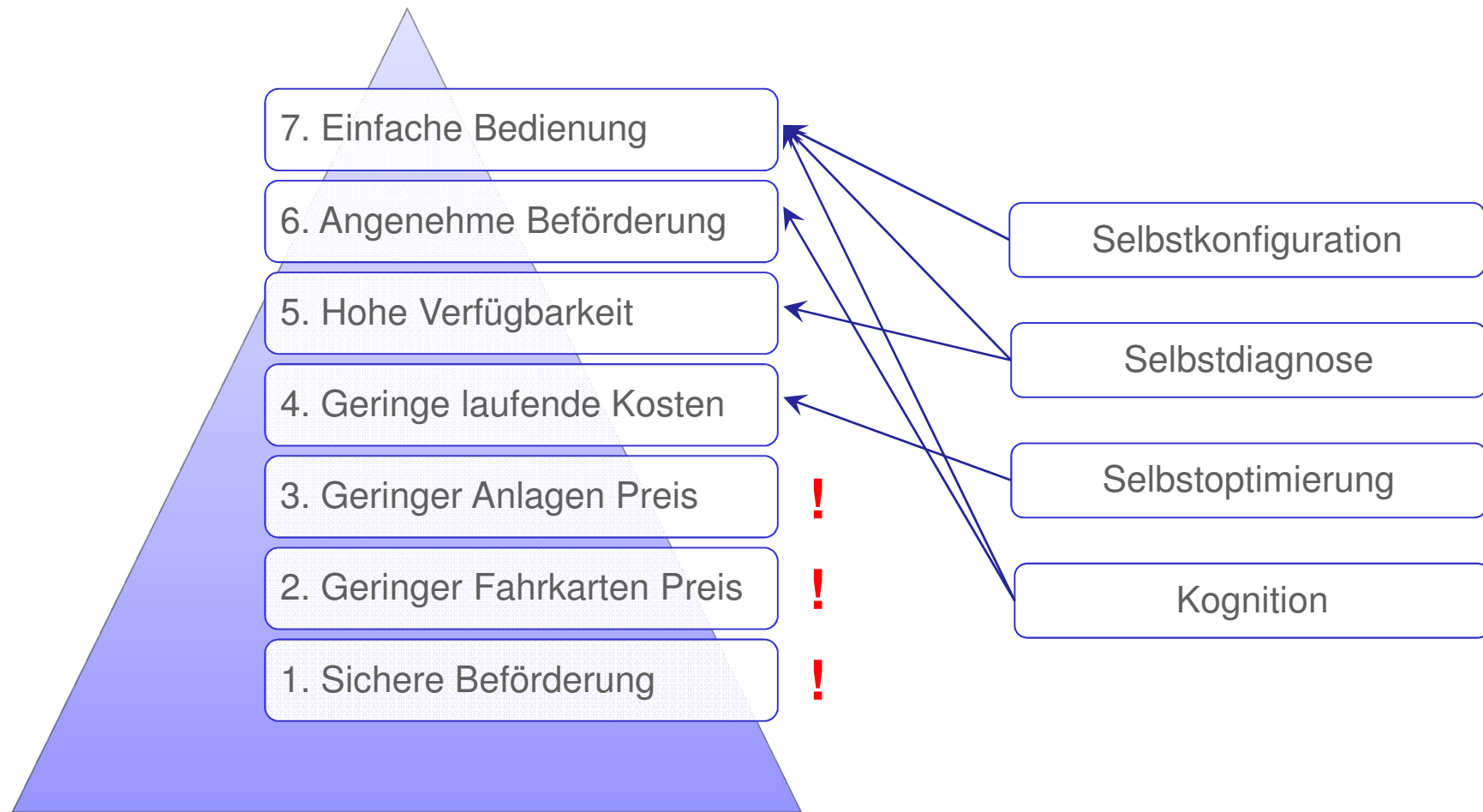
## Bedürfnisse von Fahrgast, Betreiber und Eigentümer

---



# Verknüpfung der Automatisierung nach Industrie 4.0 mit den Bedürfnissen der Stakeholder

---



## Zwei Erkenntnisse:

---

- Es gibt Chancen: Industrie 4.0 liefert Anknüpfungspunkte, welche für die Bedürfnisse der Steakholder einer Seilbahnanlage relevant sind
- Es gibt Risiken: durch die Einführung „komplexer“ und „teurer“ neuer Technologie könnten Bedürfnisse wie <<sichere Beförderung>> oder <<geringer Anlagen Preis>> kompromittiert werden!

## Beispiel 1: **Selbstdiagnose**

---

- Lager und Verzahnungen eines Getriebes werden durch das Getriebeöl geschmiert. Die Qualität des Öls hängt von Faktoren wie **Betriebsstunden**, **Last**, **Drehzahl** und **Öltemperatur** ab.
- Das Getriebeöl wird heute nach **fixen zeitlichen Intervallen** bzw. nach **fix vorgegebenen Betriebsstunden** geprüft und gewechselt.
- Intelligenter wäre ein Intervall, das sich an die **tatsächliche (Ab-)Nutzung** anpasst.

## Beispiel 1: **Selbstdiagnose**

---

### ➤ Vorteile

- Revision nicht früher als nötig: Reduktion der **laufenden Kosten**
- Revision vor Ausfall des Bauteils bei hoch beanspruchten Anlagen: Sicherstellung der **Verfügbarkeit**

### ➤ Vorsicht:

- Nutzen der gelisteten Vorteile muss die einmaligen Mehrkosten des Systems amortisieren
- Systemkomplexität muss beherrschbar bleiben

## Beispiel 2: **Kognition** (die „mitdenkende“ Maschine)

- Einbindung der Anlage in die komplette Supply-Chain: die Anlage organisiert die Lieferung der richtigen Menge des notwendigen Getriebeöltyps und fordert einen Servicetechniker zum Tausch des Öls an. Revisionsarbeiten werden von der Anlage gebündelt geplant, sodass die minimal nötigen An-/Abfahrtszeiten anfallen. Alle Anlagen eines Verbundes organisieren sich untereinander, sodass ähnliche oder gleiche Anforderungen konsolidiert werden [4].

## Zusammenfassung

---

- **Grundsätzliche Offenheit** Neuem gegenüber sichert die Zukunft.
- Industrie 4.0 liefert Anknüpfungspunkte, welche für die **Bedürfnisse** der Steakholder einer Seilbahnanlage relevant sind.
- Vorsicht vor nicht beherrschbarer **Systemkomplexität** und nicht amortisierbaren **Kosten**.



## Zusammenfassung

---

- Daten sammeln alleine generiert keine Wertschöpfung. Nur wenn aus Daten Information und aus Information Wissen generiert wird, kann **Wertschöpfung** in Form von Hardware, Software oder Dienstleistungen (Services) entstehen:



## Autor

---

Dipl.-Ing. Daniel PFEIFER

Leiter Elektrotechnik

Doppelmayr Seilbahnen GmbH

[daniel.pfeifer@doppelmayr.com](mailto:daniel.pfeifer@doppelmayr.com)



## Literaturverzeichnis

---

1. Spath, D., Ganschar, O.: Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Stuttgart, 2013
2. Jasperneite, J., Niggemann, O.: Intelligente Assistenzsysteme zur Beherrschung der Systemkomplexität in der Automation. In ATP Edition - Automatisierungstechnische Praxis, 9/2012, Oldenbourg Verlag, München, 2012
3. Liedtke, R.: Die Industrielle Revolution. Böhlau Verlag, Köln, Weimar, Wien, 2012

## Anmerkungen

---

4. Das Beispiel ist eine frei erfundene Utopie des Autors und wurde nicht auf Sinnhaftigkeit überprüft. Es soll lediglich aufzeigen was passieren kann, wenn man freie Gedanken fasst. Die technische Realisierbarkeit steht in der heutigen Zeit außer Zweifel, es mangelt eher an einer kritischen Betrachtung der Sinnhaftigkeit und einer exzellenten technischen Umsetzung.

5. Ein Risiko der Vernetzung von Maschinen ist die Angreifbarkeit über das Netzwerk. (Siehe hierzu Vortrag „IT-Security“ von Hrn. Dipl.-Ing. Frank Seyfried (TÜV-Süd) im Rahmen des O.I.T.A.F. Seminars 2016)