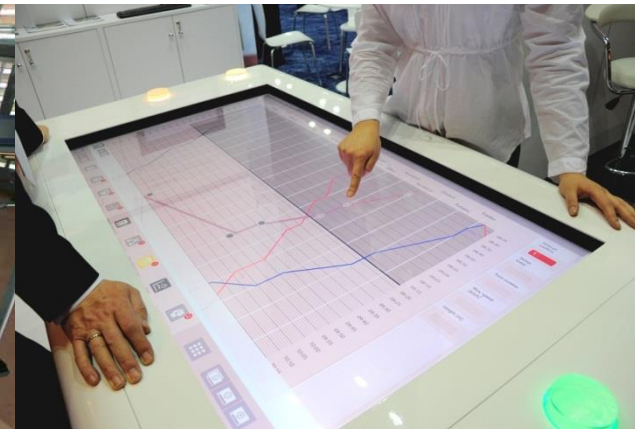


# Automatisierung und Digitalisierung im Bahnbetrieb

## Auswirkungen und Gestaltungsmöglichkeiten

Prof. Dr. Katrin Fischer  
Fachhochschule Nordwestschweiz



Hochschule für Angewandte Psychologie  
Riggenbachstr. 16  
CH-4600 Olten  
Email [katrin.fischer@fhnw.ch](mailto:katrin.fischer@fhnw.ch)

# „Prognosen sind äusserst schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“

Mark Twain oder Karl Valentin oder Niels Bohr

Nicht-Routine-  
Tätigkeiten

Begrenzte Möglichkeiten  
des Ersatzes oder der  
Ergänzung des Menschen

Möglichkeiten der  
Ergänzung des Menschen

Routine-  
Tätigkeiten



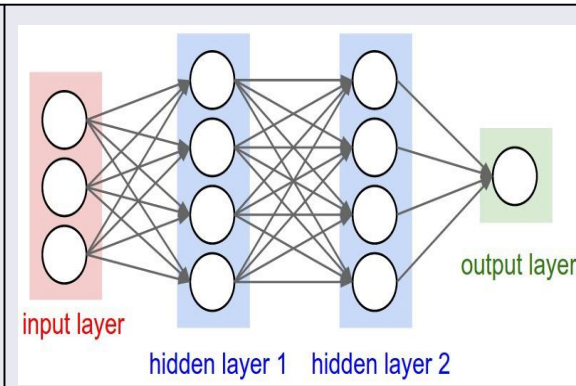
Manuelle Tätigkeiten

Geistige Tätigkeiten

# „Prognosen sind äusserst schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“

Mark Twain oder Karl Valentin oder Niels Bohr

Nicht-Routine-  
Tätigkeiten



Routine-  
Tätigkeiten



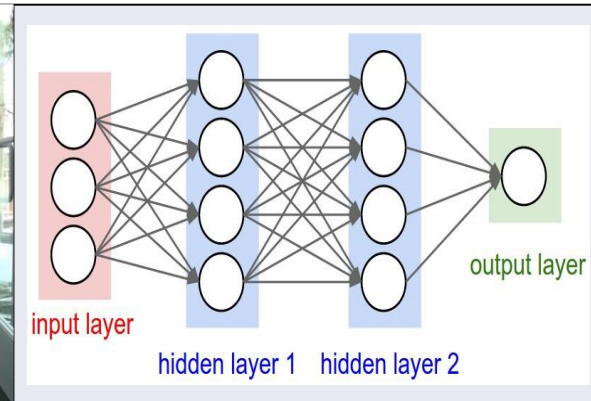
Manuelle Tätigkeiten

Geistige Tätigkeiten

# „Prognosen sind äusserst schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“

Mark Twain oder Karl Valentin oder Niels Bohr

Nicht-Routine-  
Tätigkeiten



Routine-  
Tätigkeiten



Manuelle Tätigkeiten

Geistige Tätigkeiten

# „Prognosen sind äusserst schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“

Mark Twain oder Karl Valentin oder Niels Bohr

Nicht-Routine-  
Tätigkeiten

Routine-  
Tätigkeiten

**Humans need  
not apply ???**

<https://www.youtube.com/watch?v=7Pq-S557XQU&feature=youtu.be>

Manuelle Tätigkeiten

Geistige Tätigkeiten

## UMFRAGE

# Roboter und selbstfahrende Postautos – sinnvoll oder modernes Hirngespinnst?

az Aargauer Zeitung • 28.9.2016 um 14:42 Uhr



**In Sitten ist der Testbetrieb der chauffeurlosen Postautos seit Juni im Gange, die Post testet momentan Roboter, die Pakete liefern, und die SBB setzt vielleicht bald auf autonome Fahrzeuge, die Kunden von zu Hause abholen und zum Bahnhof fahren.**



Über uns ► Unternehmen ► Medien ► Medienmitteilungen ► 2016 ► Post testet selbstfahrende Lieferroboter

Zur Übersicht

## Post testet selbstfahrende Lieferroboter

Mitteilung vom 23.08.2016

Die Schweizerische Post führt ab September 2016 Tests mit selbstfahrenden Lieferrobotern durch, um deren Eignung für die Ware Zustellung auf der letzten Meile zu prüfen. Zum Einsatz kommen dabei Modelle des Herstellers Starship Technologies, die eine Nutzlast von bis zu 10 Kilogramm über eine Distanz von rund 6 Kilometern befördern können. Die Lieferroboter könnten in Zukunft die Zustelllogistik ergänzen und eine Marktlücke füllen, die die Post bisher nicht bedient hat.

- ★ [Lesezeichen](#)
- 🔗 [Teilen](#)
- 🖨 [Seite drucken](#)

Downloads

Lieferroboter (1)

Lieferroboter (2)

**DIE POST**

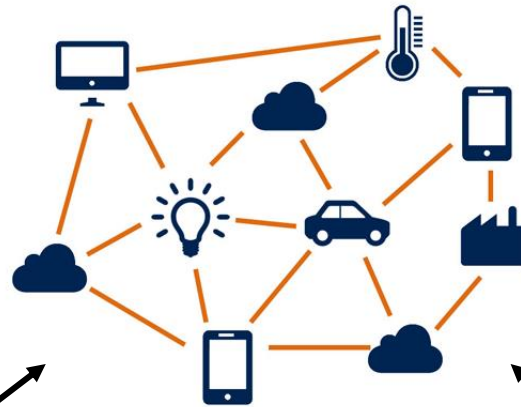
Über uns

Aktuell

Unternehmen

Themen

# Die Roboter kommen...



- direkte Kommunikation zwischen physischen Gegenständen (Internet of Things)
- lernfähige technische Systeme (Künstliche Intelligenz)



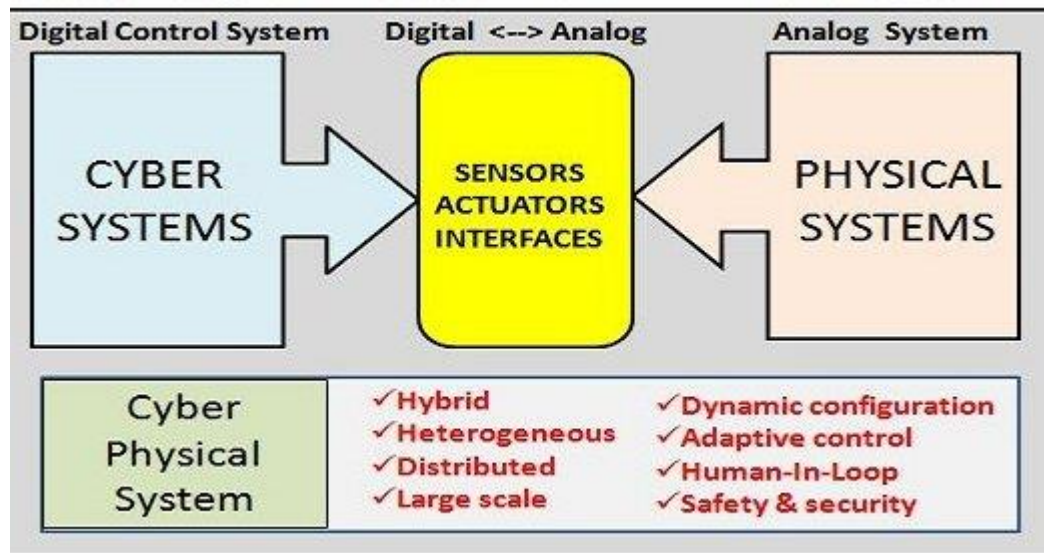
- Prozesse im virtuellen Raum



- viele Daten (Big Data)

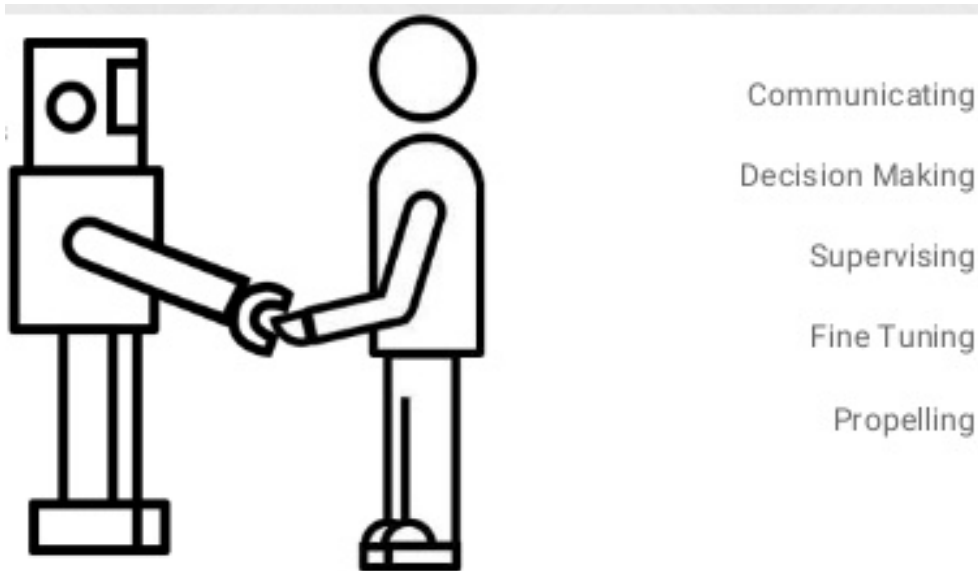
# Die Roboter kommen...

- Aus den klassischen Mensch-Maschine-Systemen werden cyber-physische Systeme



# Die Roboter kommen...

- Aus der klassischen Mensch-Maschine-Interaktion wird ein Human-Machine Teaming

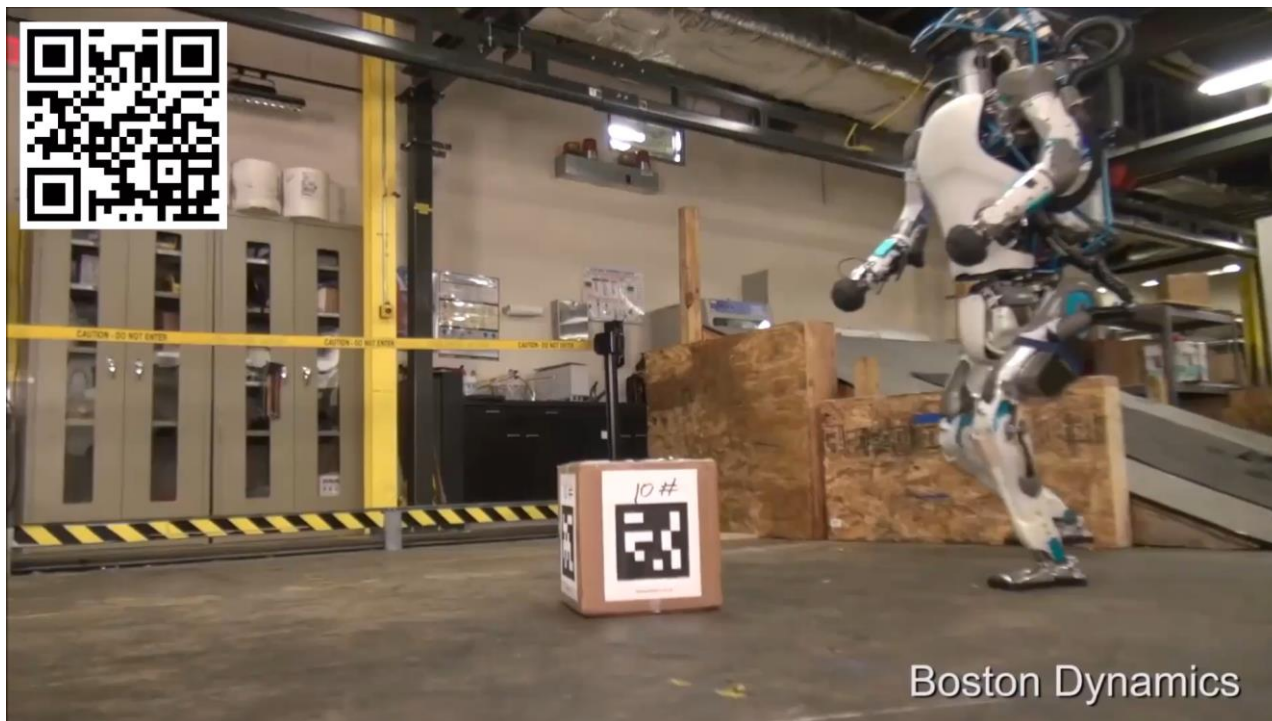


Communicating  
Decision Making  
Supervising  
Fine Tuning  
Propelling



# Die Roboter kommen...

- Aus der klassischen Mensch-Maschine-Interaktion wird ein Human-Machine Teaming



# Die Roboter kommen... und dann???

SPIEGEL ONLINE

DER SPIEGEL

SPIEGEL TV



Anmelden

WISSENSCHAFT

Schlagzeilen | Wetter | DAX 12.062,06 | TV-Programm | Abo

Nachrichten &gt; Wissenschaft &gt; Technik &gt; Flugsicherheit &gt; Studie über Flug-Notfälle: Piloten verlieren das Fliegen

## Studie über Flug-Notfälle

## Piloten verlieren das Fliegen

Eine Studie der US-Flugsicherheitsbehörde kommt zu einem erschreckenden Ergebnis: Viele Piloten moderner Linienmaschinen sind derart an automatische Systeme gewöhnt, dass sie immer weniger von der klassischen Fliegerei verstehen. Das hat laut dem Bericht bereits mehrere Abstürze verursacht.

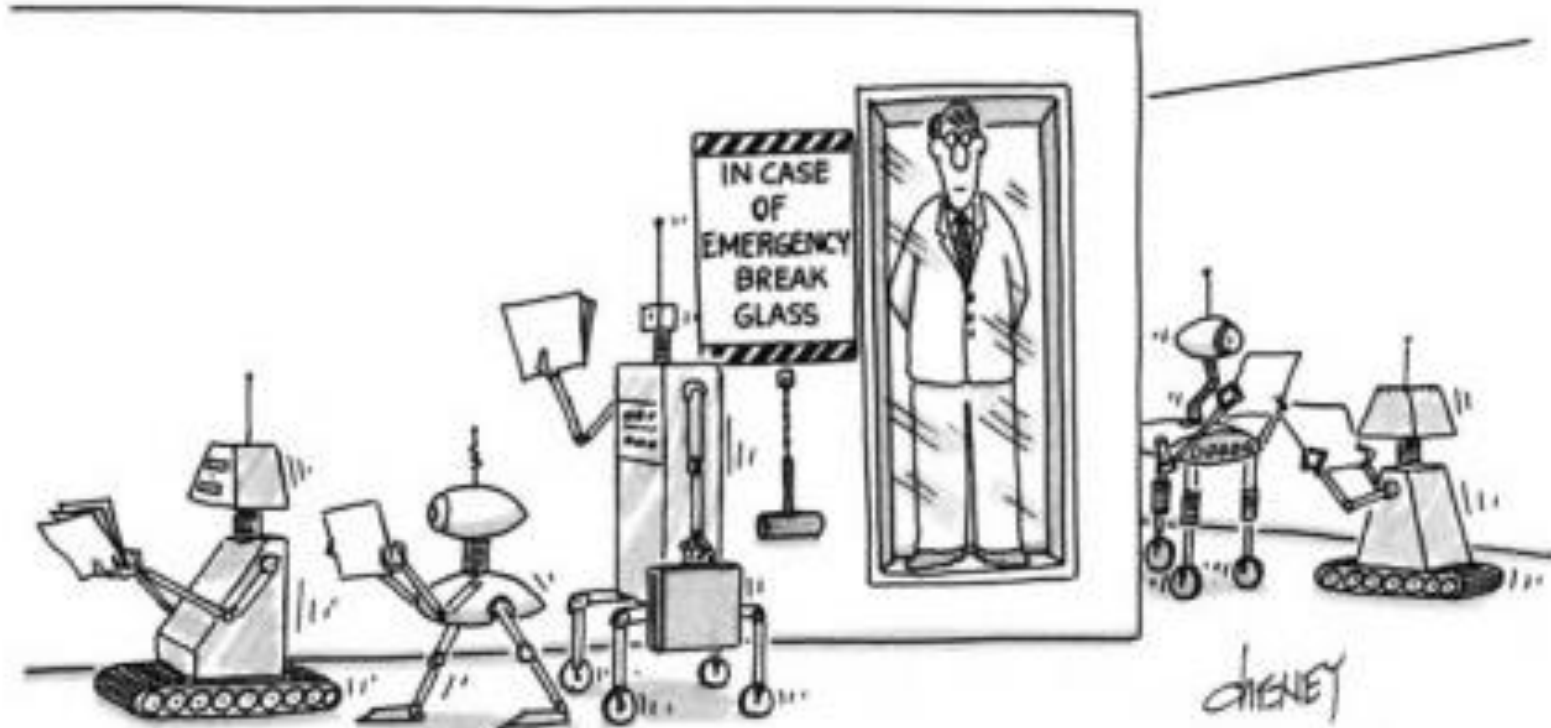


## Die Roboter kommen... und dann???

|          |         |                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02:11:21 | Robert  | <i>On a pourtant les moteurs! Qu'est-ce qui se passe bordel? Je ne comprends pas ce dick que se passe.</i> | <i>Wir haben immer noch die Motoren! <u>Was zum Teufel ist da los? Ich verstehe nicht, was da geschieht.</u></i>                            |
| 02:11:32 | Bonin   | <i>Putain, j'ai plus le contrôle de l'avion, là! J'ai plus le contrôle de l'avion!</i>                     | <i>Verdammt, ich habe keine Kontrolle mehr über das Flugzeug, ich habe keine Kontrolle mehr über das Flugzeug!</i>                          |
| 02:11:37 | Robert  | <i>Commandes à gauche!</i>                                                                                 | <i>Die Steuerung nach links!</i>                                                                                                            |
| 02:11:43 | Kapitän | <i>Eh... Qu'est-ce que vous foutez?</i>                                                                    | <i>Eh... Was macht ihr da?</i>                                                                                                              |
| 02:11:45 | Bonin   | <i>On perd le contrôle de l'avion, là!</i>                                                                 | <i>Wir verlieren die Kontrolle über das Flugzeug!</i>                                                                                       |
| 02:11:47 | Robert  | <i>On a totalement perdu le contrôle de l'avion... On comprend rien... On a tout tenté...</i>              | <i>Wir haben komplett die Kontrolle über das Flugzeug verloren. <u>Das ist vollkommen unverständlich...</u> Wir haben alles versucht...</i> |
| 02:12:14 | Robert  | <i>Qu'est-ce que tu en penses? Qu'est-ce que tu en penses? Qu'est-ce qu'il faut faire?</i>                 | <i><u>Was glaubst du? Was glaubst du? Was müssen wir tun?</u></i>                                                                           |
| 02:12:15 | Kapitän | <i>Alors, là, je ne sais pas!</i>                                                                          | <i><u>Nun, ich weiß es nicht!</u></i>                                                                                                       |
| 02:13:40 | Robert  | <i>Remonte... remonte... remonte... remonte...</i>                                                         | <i>Zieh hoch... zieh hoch... zieh hoch... zieh hoch...</i>                                                                                  |
| 02:13:40 | Bonin   | <i>Mais je suis à fond à cabrer depuis tout à l'heure!</i>                                                 | <i>Aber ich ziehe doch die ganze Zeit über voll hoch!</i>                                                                                   |
| 02:13:42 | Kapitän | <i>Non, non, non... Ne remonte pas... non, non.</i>                                                        | <i>Nein, nein, nein... zieh nicht hoch... nein, nein.</i>                                                                                   |
| 02:13:43 | Robert  | <i>Alors descends... Alors, donne-moi les commandes... À moi les commandes!</i>                            | <i>Dann geh in den Sinkflug... Also, gib mir die Steuerung... Die Steuerung an mich!</i>                                                    |
| 02:14:23 | Robert  | <i>Putain, on va taper... Merde c'est pas vrai!</i>                                                        | <i>Verdammt, wir werden aufschlagen... Scheiße, das ist nicht wahr!</i>                                                                     |
| 02:14:25 | Bonin   | <i>Mais qu'est-ce que se passe?</i>                                                                        | <i><u>Aber was geschieht hier?</u></i>                                                                                                      |
| 02:14:27 | Kapitän | <i>10 degrés d'assiette...</i>                                                                             | <i>Längsneigung 10 Grad...</i>                                                                                                              |

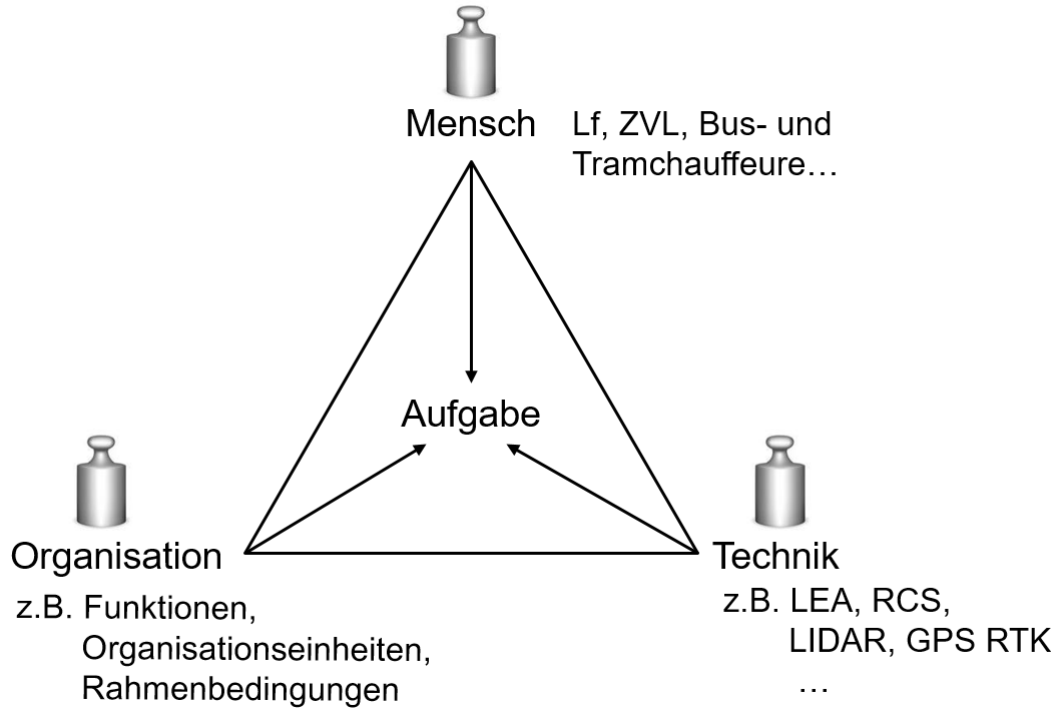
Ende der Aufnahme.

# Die Roboter kommen... und dann???



# Die Roboter kommen... und dann???





# „Gute“ Digitalisierung & Automatisierung

# Ziele von Digitalisierung und Automatisierung

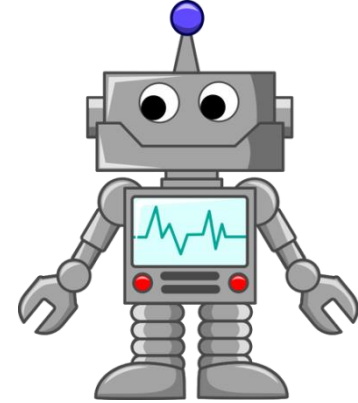


- Erleichterung schwerer, physisch anstrengender Arbeiten
- höhere Effektivität und Effizienz
- Kosteneinsparungen und grössere Produktivität
- grössere Systemzuverlässigkeit und höhere Sicherheit

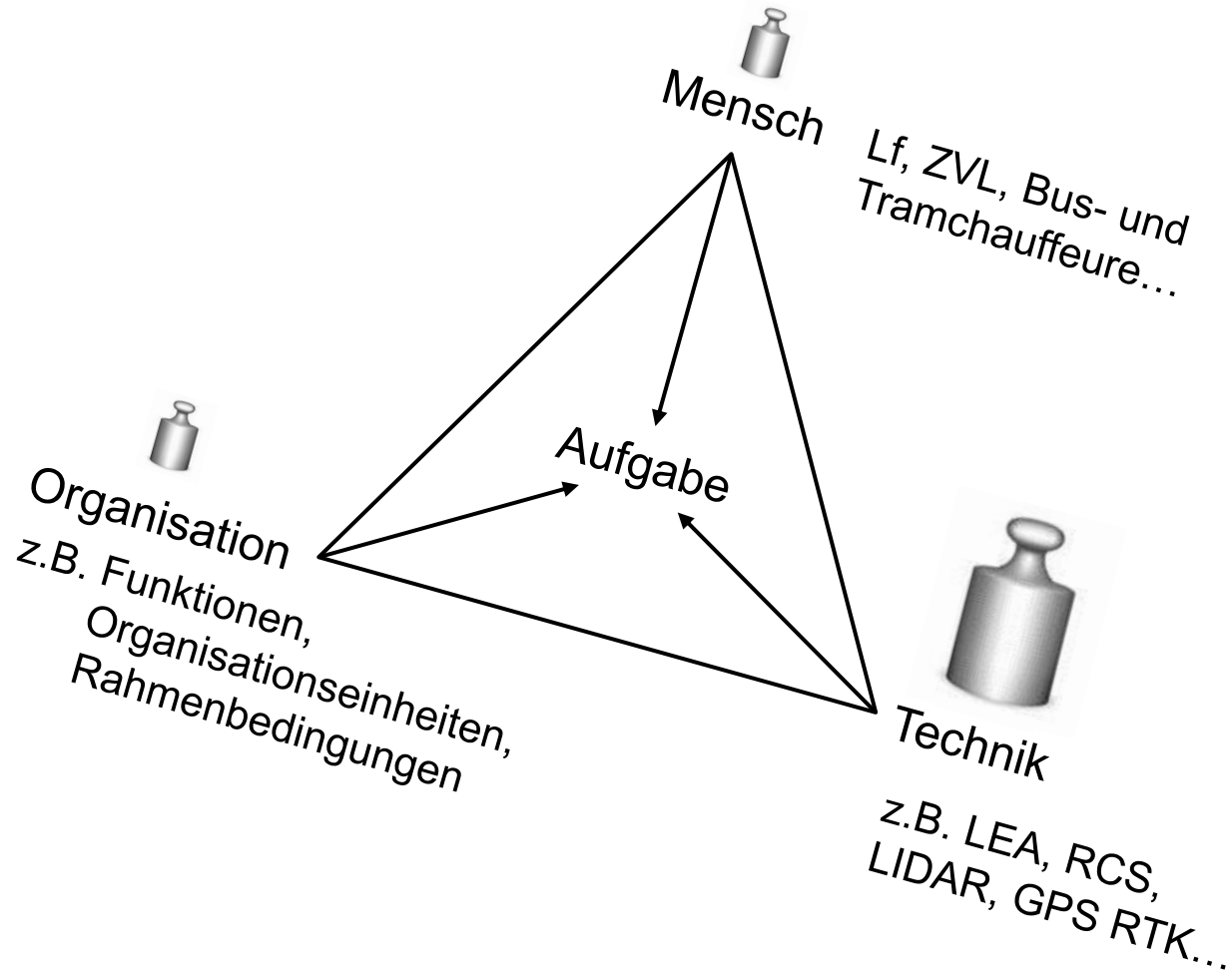
# Negative Folgen von Digitalisierung und Automatisierung

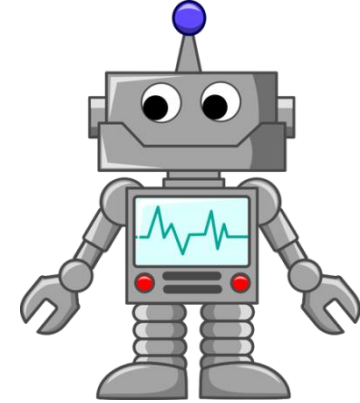
- Monotonie-Erleben und Langeweile
- Verlust des Situationsbewusstseins
- Verlust von Fertigkeiten
- geringes oder übersteigertes Vertrauen in die Automation
- Interaktionsprobleme zwischen Mensch und Maschine



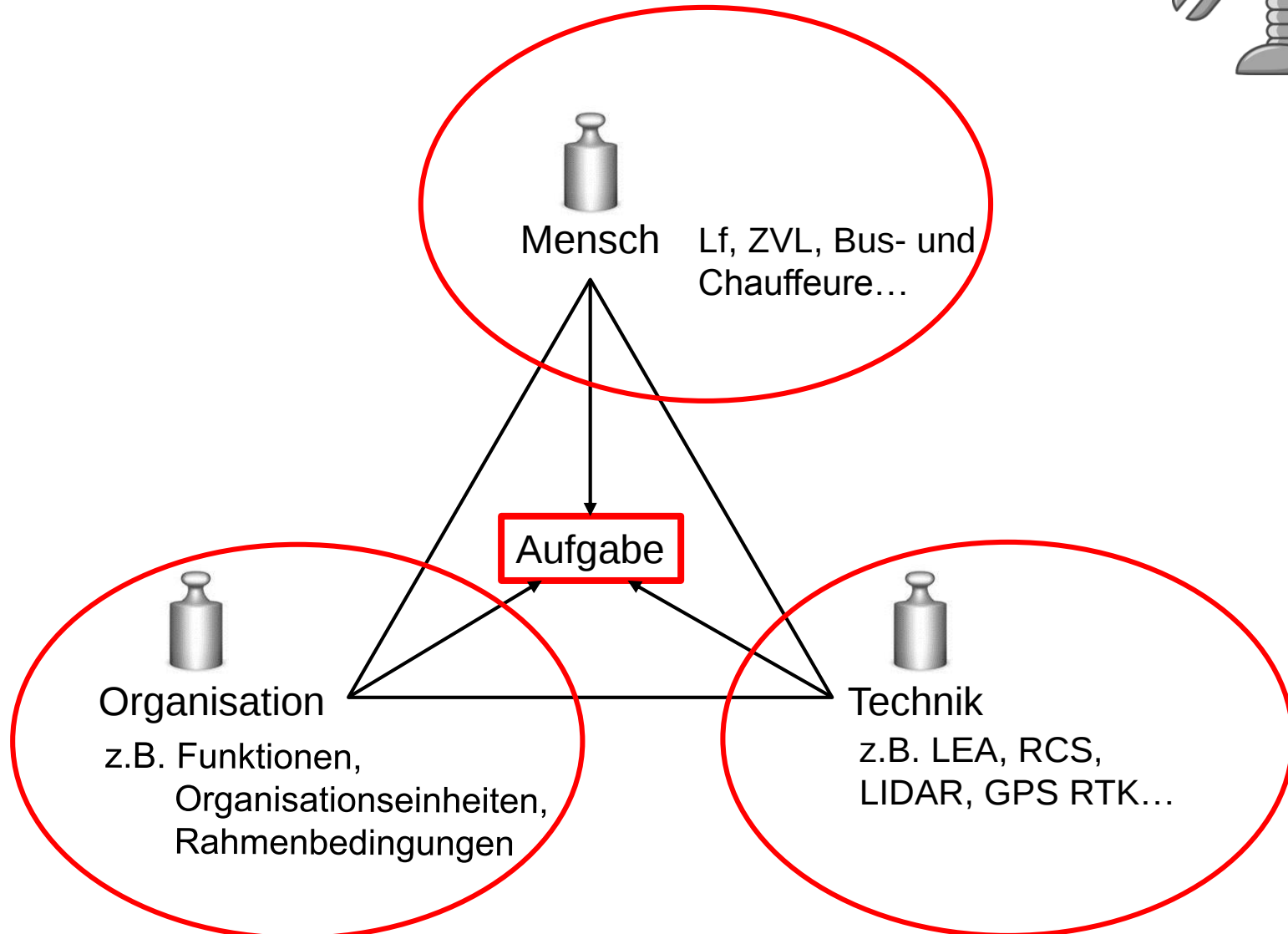


# „Gute“ Automatisierung – Aber wie?





# „Gute“ Automatisierung – Aber wie?



## „Gute“ Automatisierung – Aber wie?

- Erhalt vollständiger Tätigkeiten für die Operateure
  - Ziele setzen
  - Planen
  - Ausführen
  - Kontrolle



- Erhalt von Gestaltungs- und Handlungsspielräumen
- Nutzung vorhandener Qualifikationen sowie Aufbau und Erhalt von Erfahrungswissen

## „Gute“ Automatisierung – Aber wie?

- Aktive Auseinandersetzung mit dem System
- Rückmeldungen aus dem System
- Informationsautorität
- Ausführungsautorität
- Adaptive (Technik bestimmte) Automatisierung und adaptierbare (Mensch bestimmte) Automatisierung





## Fazit

### Keep human(s) in the loop

Ask the right  
questions

Make sense of  
answers

Take responsibility  
Show commitment



Make answers  
transparent

Negotiate decisions  
Reveal rationale

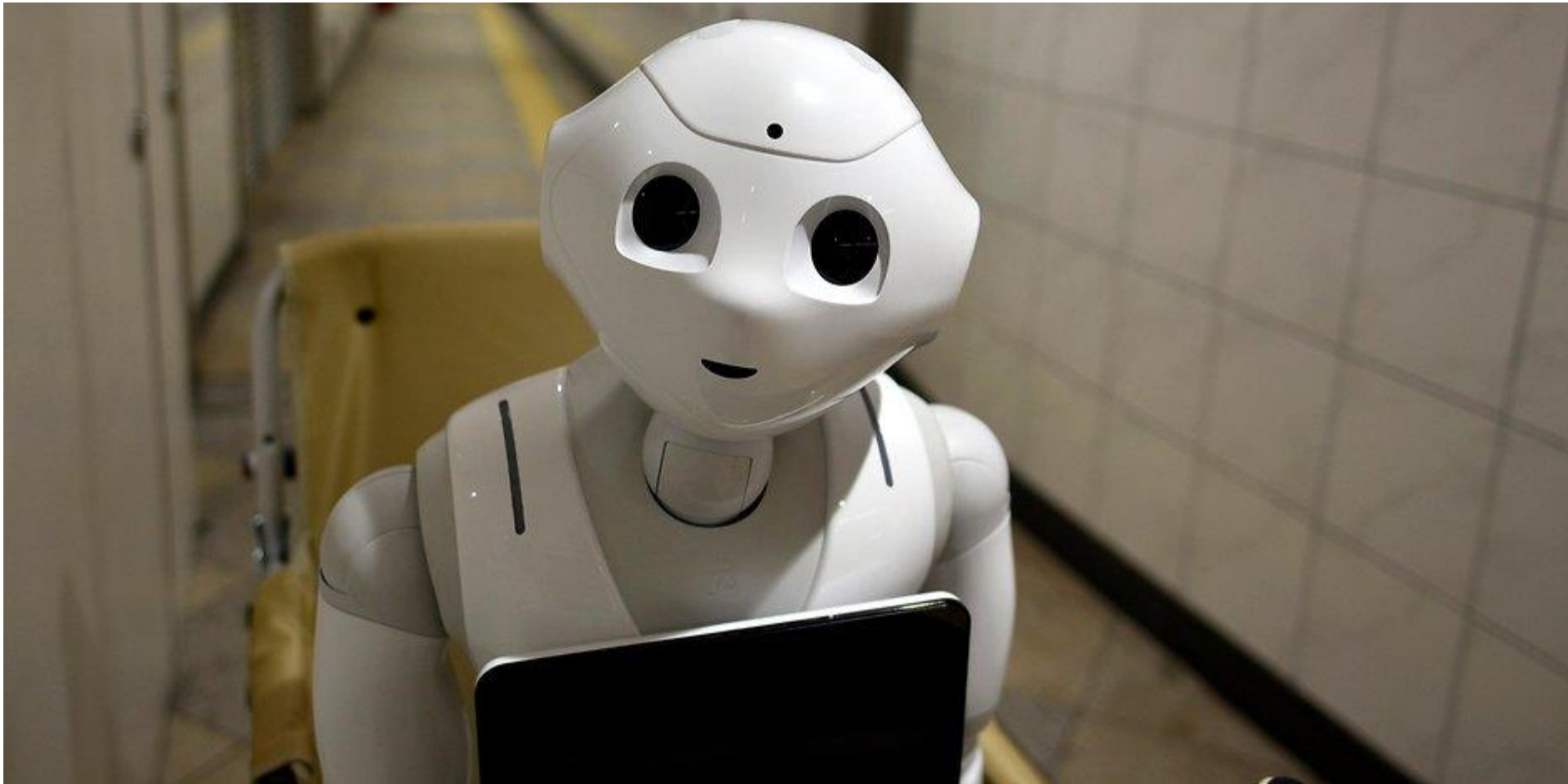
Shared language





## Fazit

- Die Berücksichtigung der Human Factors bei künftigen Technik-Entwicklungen ist kein «nice to have», sondern ist **zwingend** für das Funktionieren, die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit künftiger Mensch-Technik-Systeme!
- Human Factors  $\neq$  Human Error!
- Human Factors bedeutet mehr als usability und Ergonomie!



*"I'm not worried about machines that think as people, I worry about people who think like machines." (Tim Cook)*