

# Von smarten Häusern zu lernenden Infrastrukturen

*Christian Glahn*



26 Juni 2023

@phish108 @edxilab

zh  
aw



## Dr. Christian Glahn

Dozent für Digitalisierung und Data Sciences

edxi-Lab, Digital Labs & Production, ICLS

christian.glahn@zhaw.ch

<https://www.zhaw.ch/en/about-us/person/glah/>

<https://www.linkedin.com/in/cpglahn/>



## Dr. Simon Ashworth (Moderation)

BIM und andere Immobiliendigitalisierung, IFM

simon.ashworth@zhaw.ch

[https://www.researchgate.net/profile/Simon\\_Ashworth2](https://www.researchgate.net/profile/Simon_Ashworth2)

edxi

## Digital Life Science Skills

### Studium

Daten  
Management  
Statistik

Process  
Modelling &  
Engineering

Scalable  
Infrastructures  
&  
Automation

### Weiterbildung

Data Science  
Basics w/  
EXCEL

Computational  
Thinking &  
Design

### Schule

CoTEDI  
Robots & IoT

## Skalierung und Edge Computing

### Data Services and Processes

Container  
Cluster  
Services

Event-based  
Processes

Cloud-Edge  
Integration

### Infrastructures

IoT-Cloud  
Infrastructures

LabRobotics

Voice  
Controlled  
Systems

Machine Learning

Multimodal  
Pattern Recognition

Digital Twins

Health

Environment

Food

- Smarte und smartere Häuser
- Lernende Infrastrukturen durch maschinelles Lernen
- Design-Prinzipien und Herausforderungen

# ZHAW Future Collaboration Lab



@phish108 @edxilab

zh  
aw

Beschattung

Spatial-Video  
Spatial-Audio

Olfactory Attractor

Luftqualität

Tischbelegung

Sitzerkennung

Lichtsensoren

Mikrofone

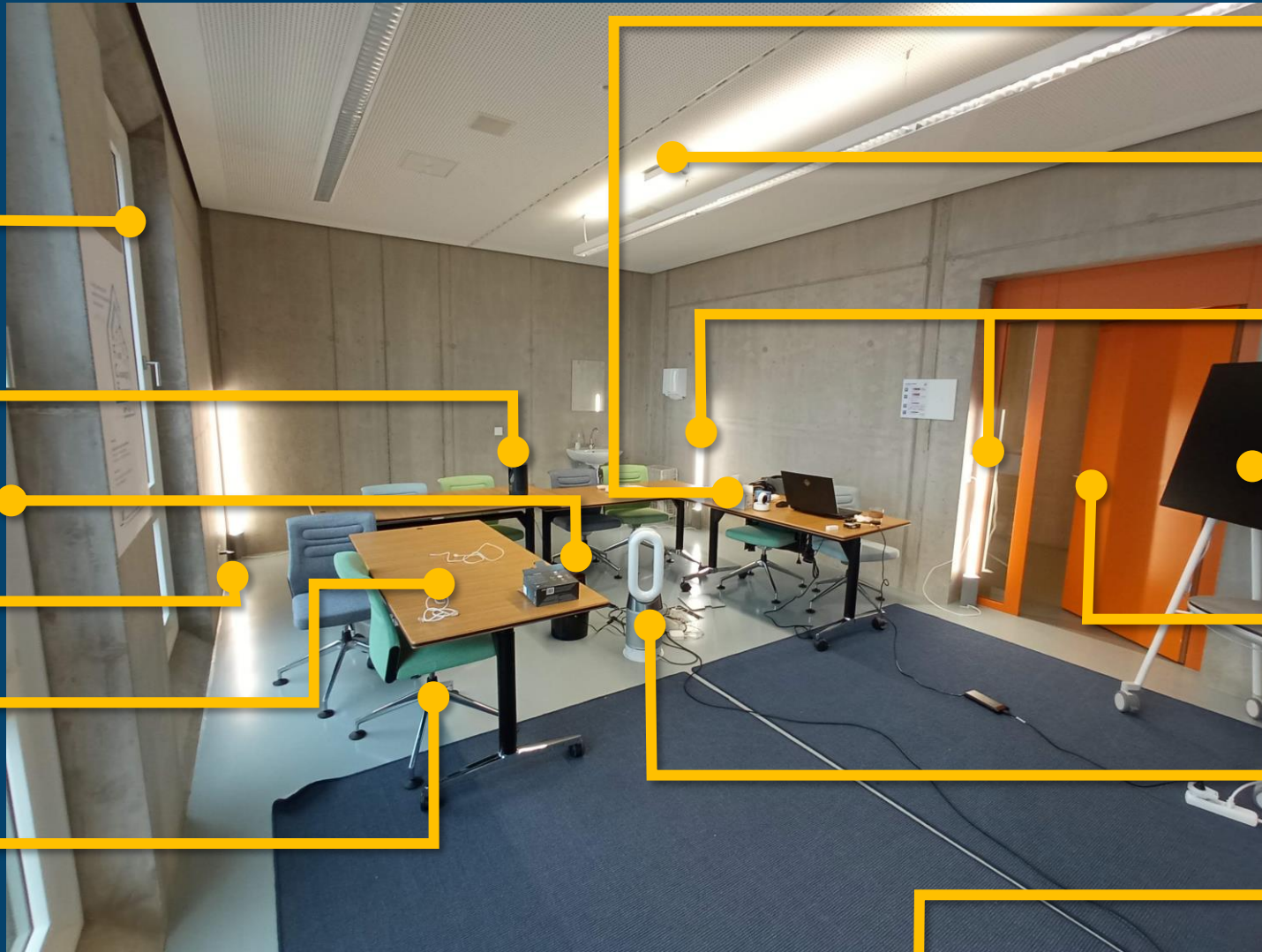
Lampen

Digital Flipchart

Türsensor

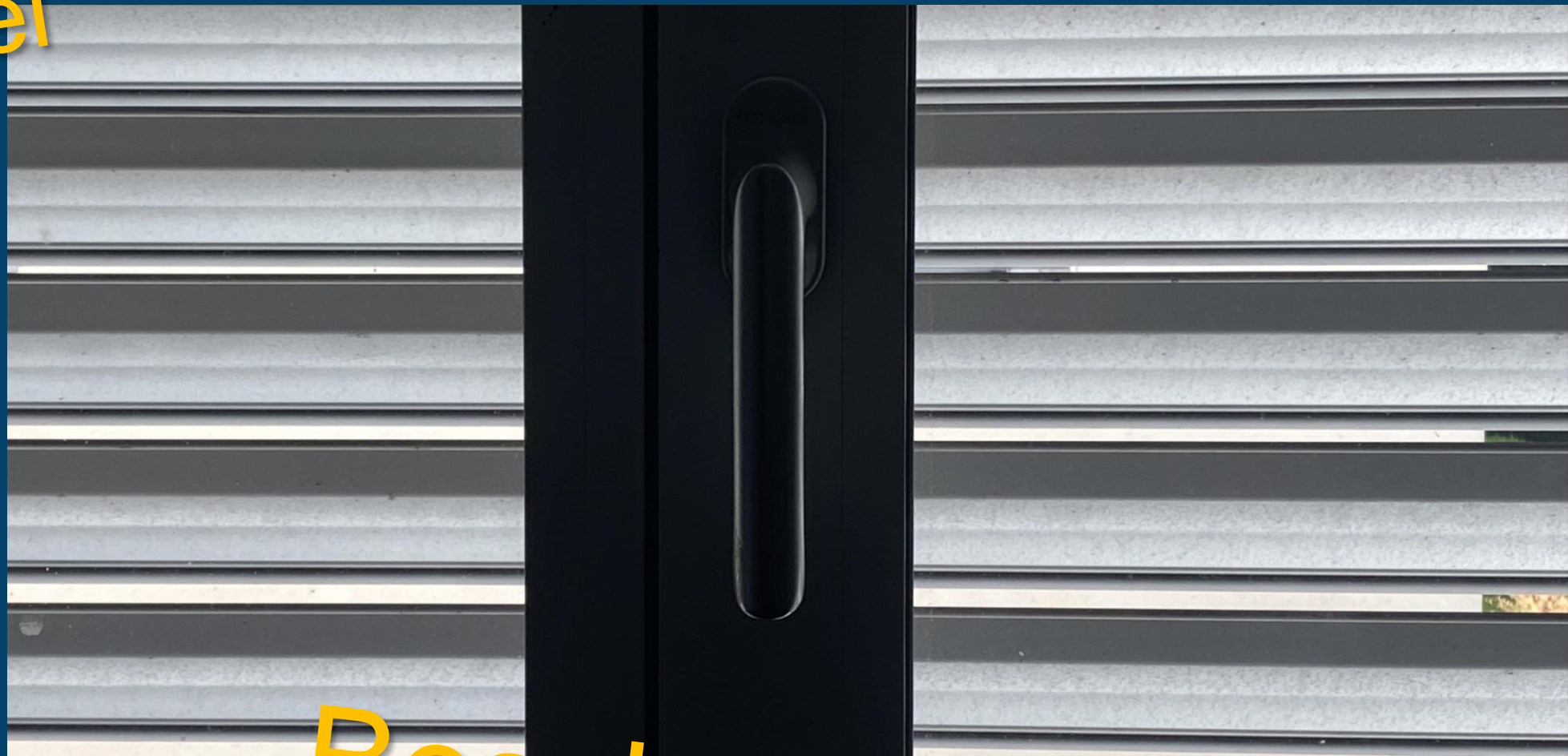
Lüftung

Computer



**Was machen wir nur  
mit den Daten?**

Beispiel



Beschattung



# Funktion

- Direkter Lichteinfall
- Kühlung/Dämmung
- Privatsphäre
- Atmosphäre

**Standardisiert**

- Synchroner Steuerung
  - Zeit/Datum
  - Ferien/Kernzeiten



- Direkter Lichteinfall
  - Kühlung/Dämmung
  - Privatsphäre
  - Atmosphäre

**Schlau**

- Zeit/Datum
  - Ferien/Kernzeiten
- Effektiver Lichteinfall
- Temperatur

**Sensoren**

-  Direkter Lichteinfall
-  Kühlung/Dämmung
  - Privatsphäre
  - Atmosphäre

- Zeit/Datum
  - Ferien/Kernzeiten
- Effektiver Lichteinfall
- Temperatur
- Raumbellegung
  - Anwesende Personen
  - Individuelles Verhalten
- Raumnutzung
  - Raumplanung
  - Geräte
  - Lautstärke

**Integriert**



Direkter Lichteinfall



Kühlung/Dämmung



Privatsphäre



Atmosphäre

Standardisiert

Schlau

Integriert



Daten

Ziel

# Kontinuierliche Optimierung von Regelungssystemen

Ziel

# Kontinuierliche Optimierung von Regelungssystemen

Intelligente Systeme erkennen selbständig Regeln aus Daten

Lernen

# Lernende Infrastrukturen

@phish108 @edxilab





Beschattung

Spatial-Video  
Spatial-Audio

Olfactory Attractor

Luftqualität

Tischbelegung

Sitzerkennung

Lichtsensoren

Mikrofone

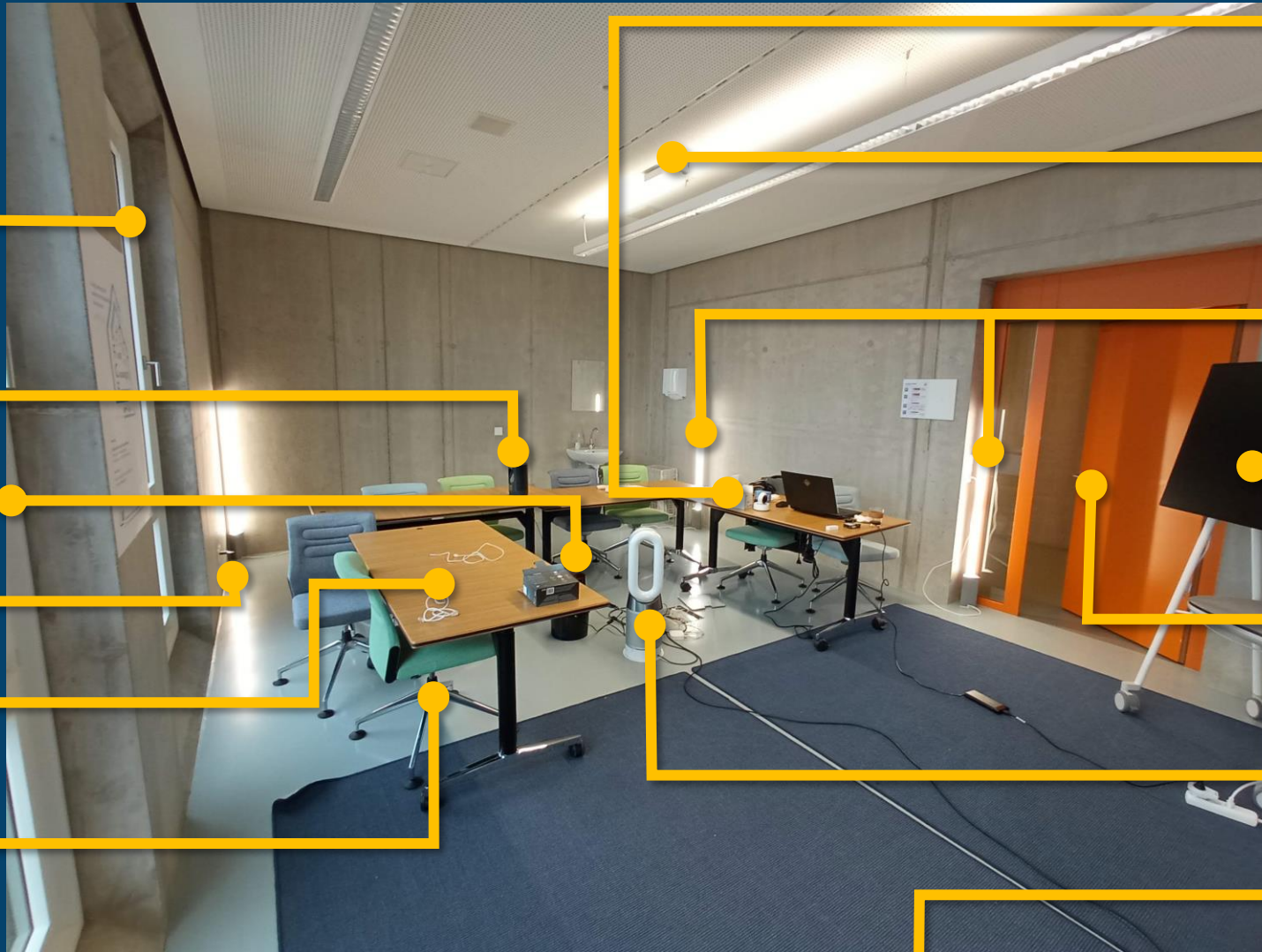
Lampen

Digital Flipchart

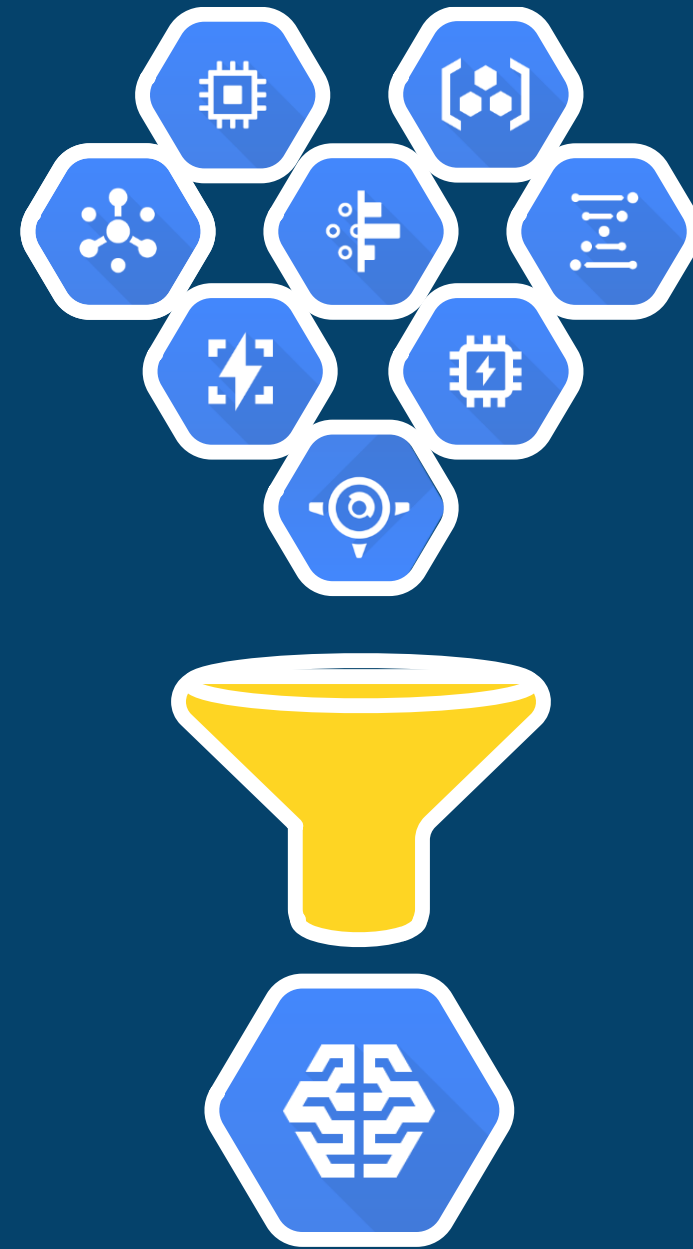
Türsensor

Lüftung

Computer



# Der Traum vom maschinellen Lernen



# Der Traum vom maschinellen Lernen



# Kontinuierliche Optimierung braucht Vorgaben!

# Beispiel 1

# Sprachgesteuerte Infrastruktur

Beschattung

Spatial-Video  
Spatial-Audio

Olfactory Attractor

Luftqualität

Tischbelegung

Sitzerkennung

Lichtsensoren

Mikrofone

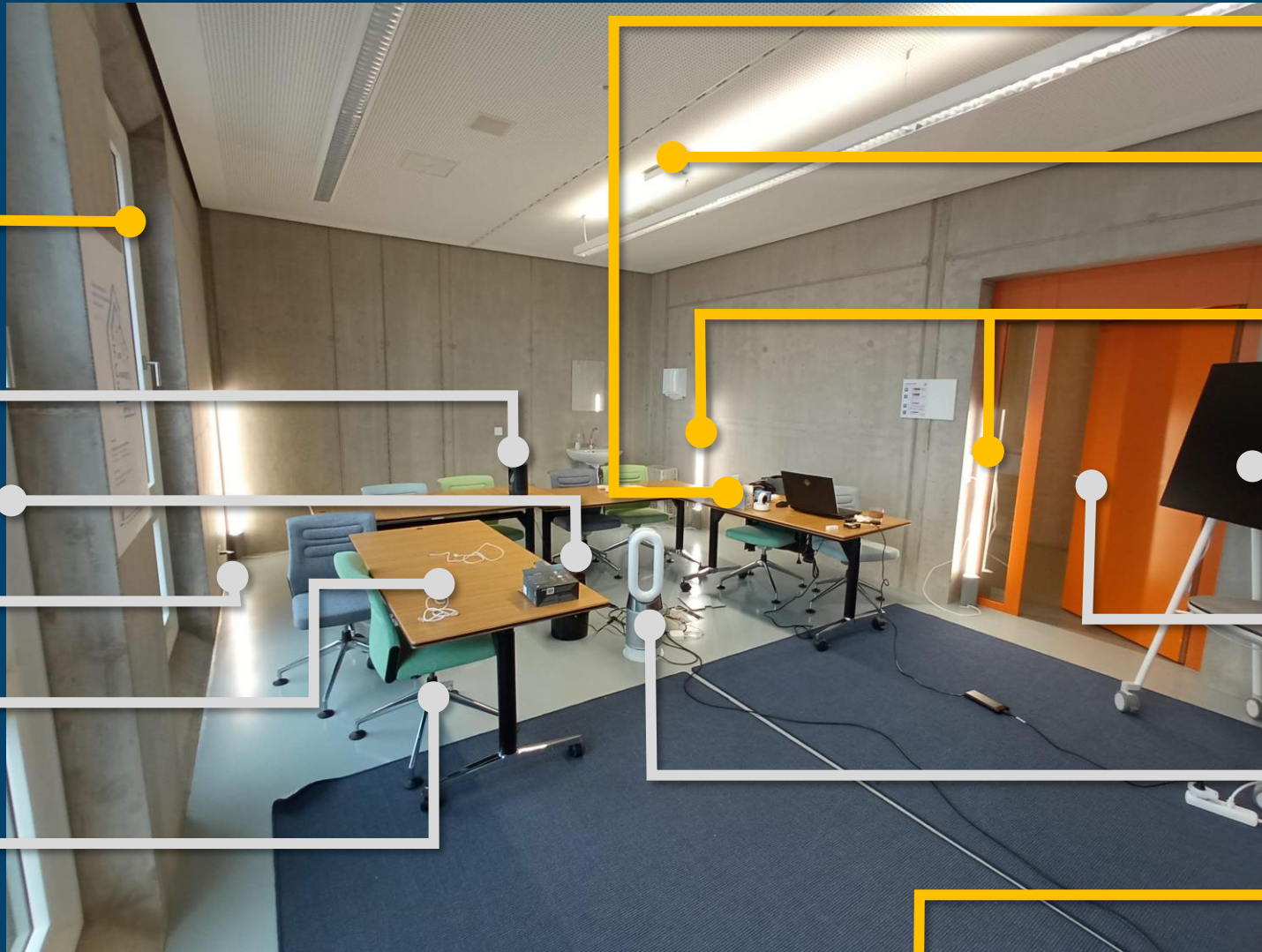
Lampen

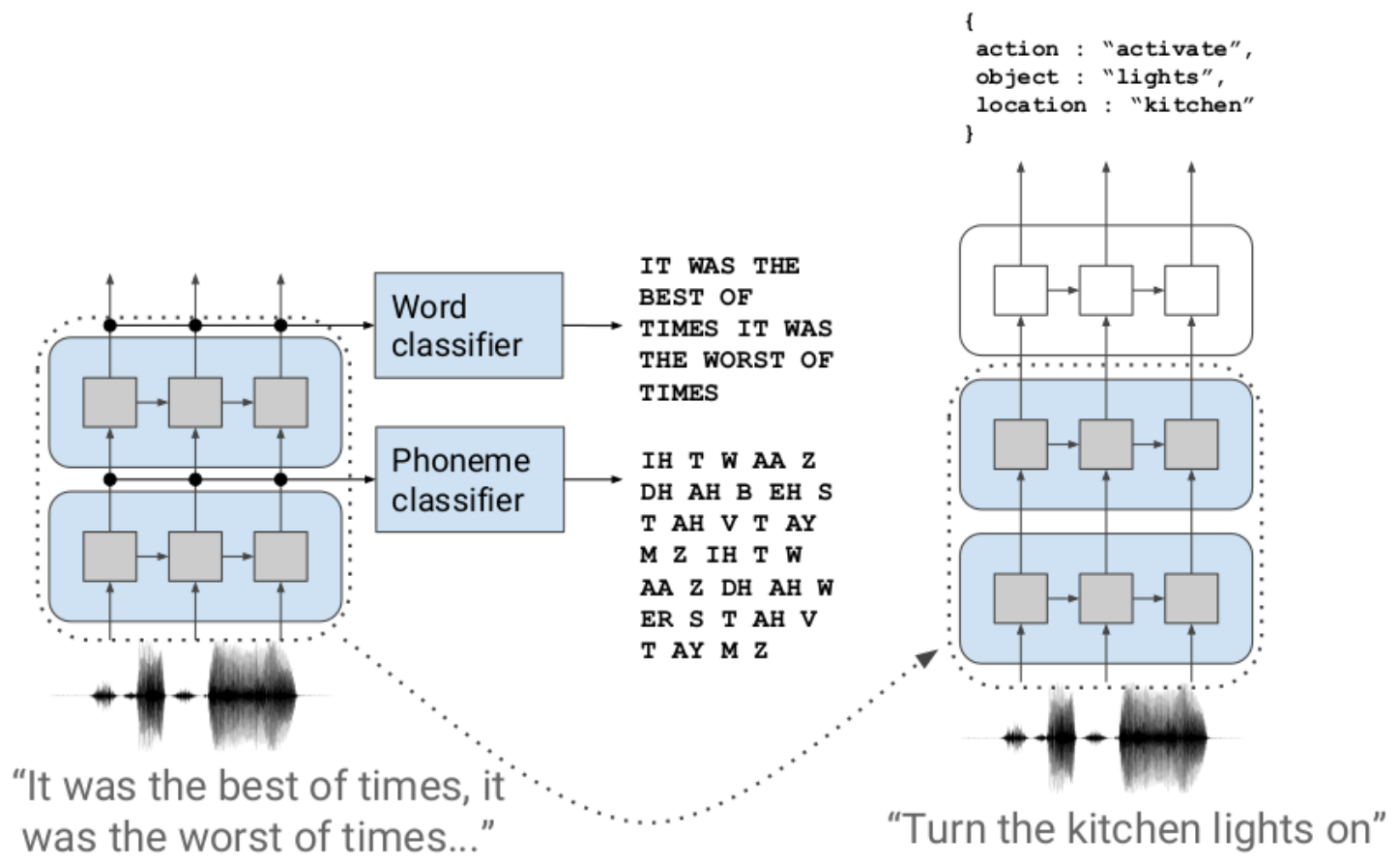
Digital Flipchart

Türsensor

Lüftung

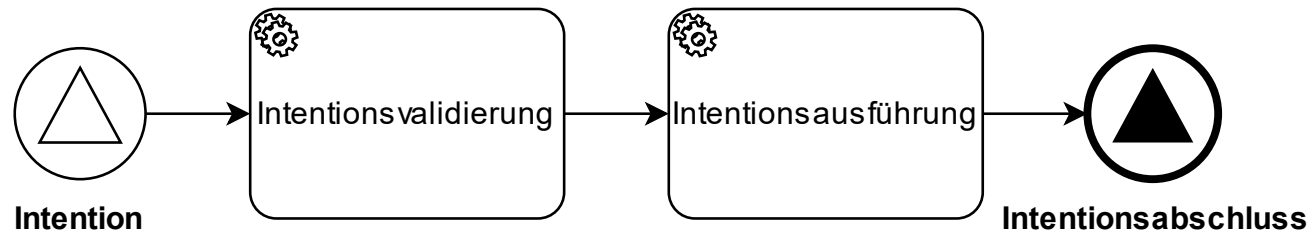
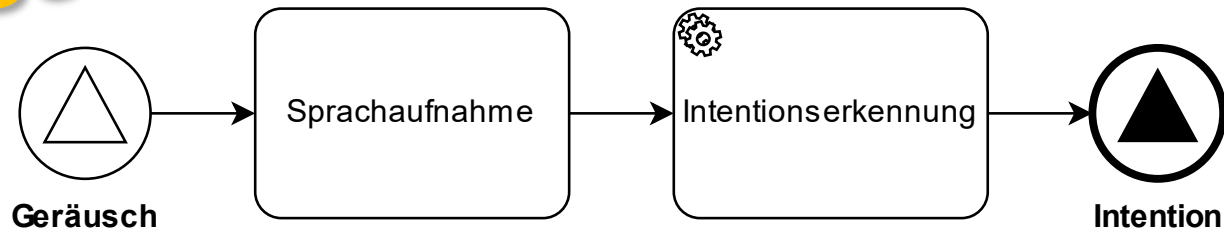
Computer





# Steuerung als Prozess

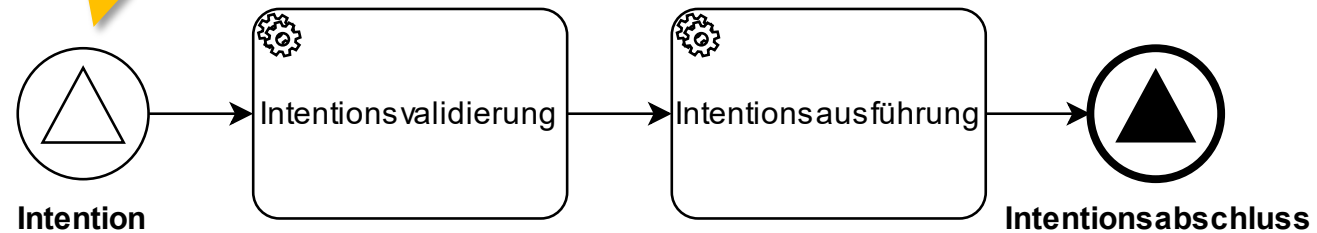
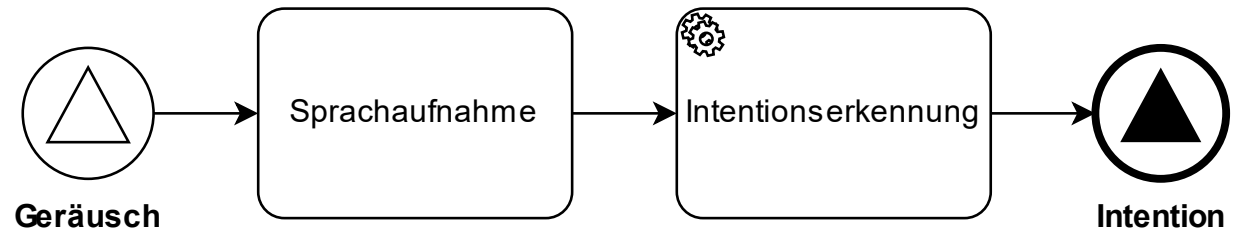
## Spracherkennung



## Gerät

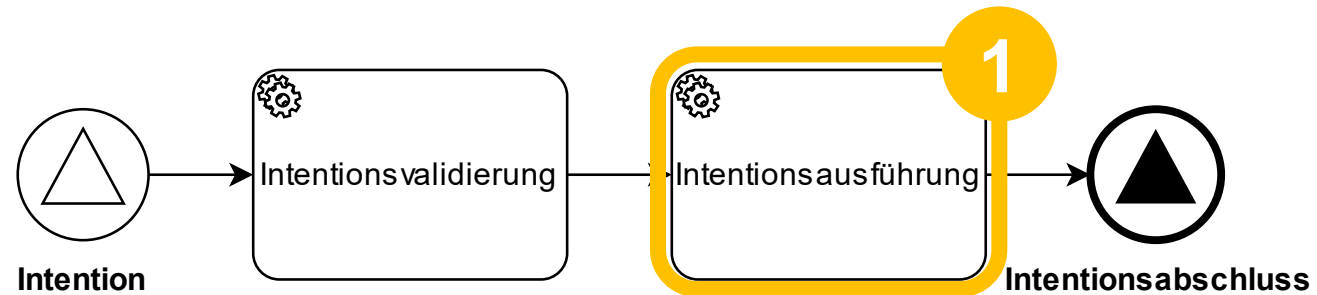
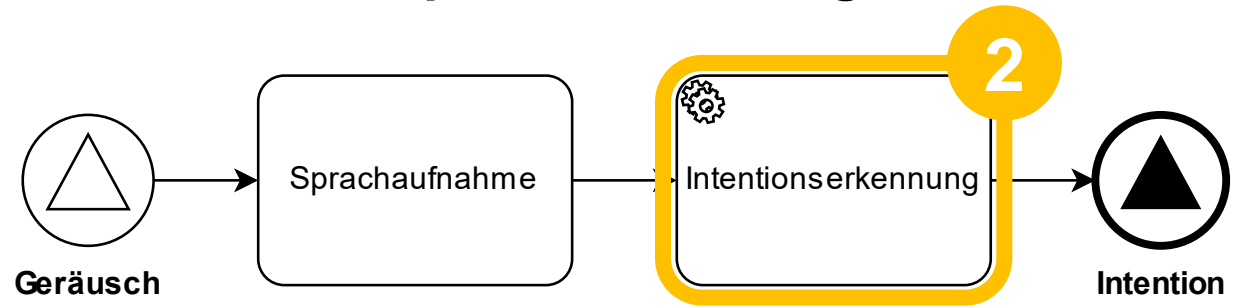


## Spracherkennung

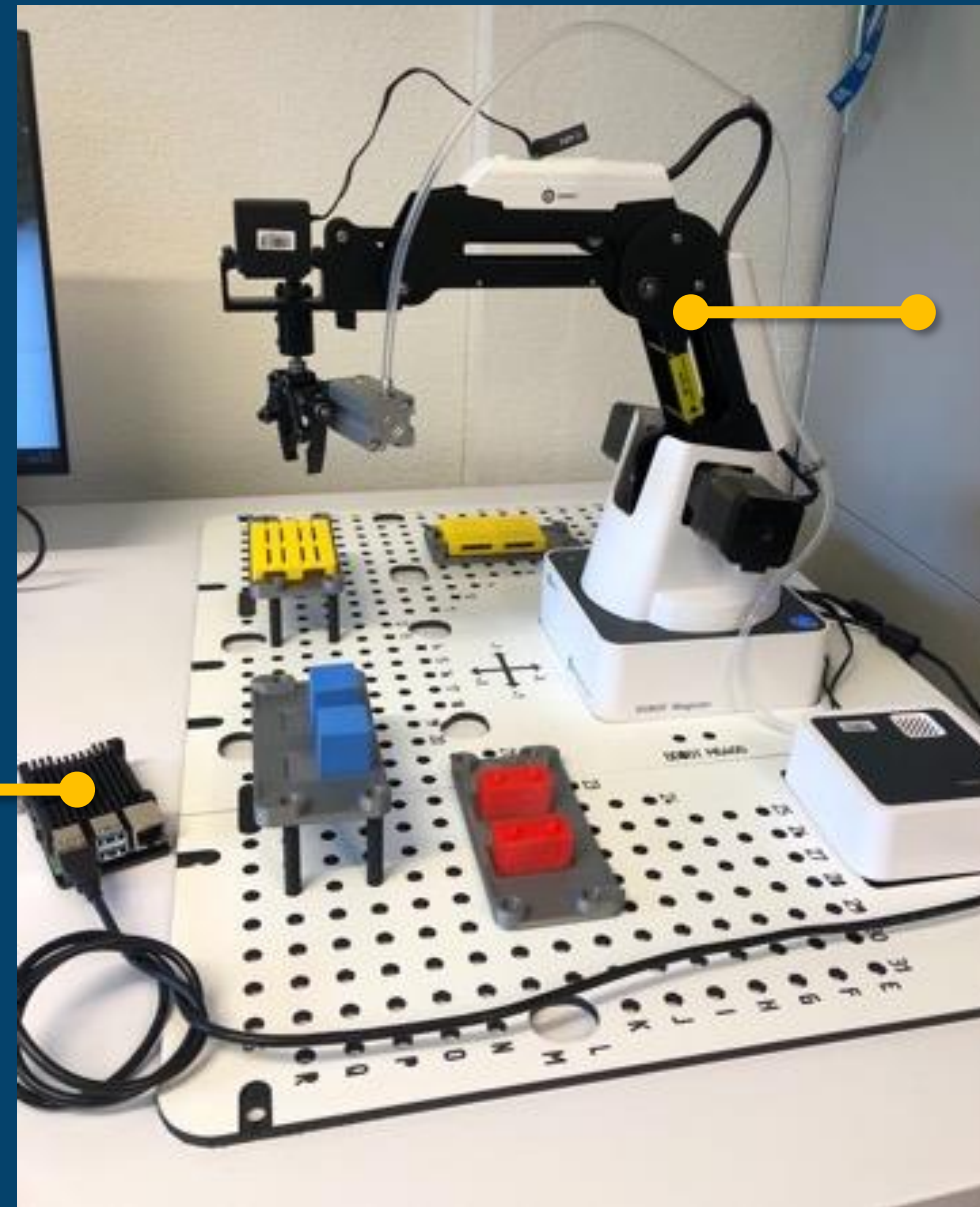


Gerät

## Spracherkennung

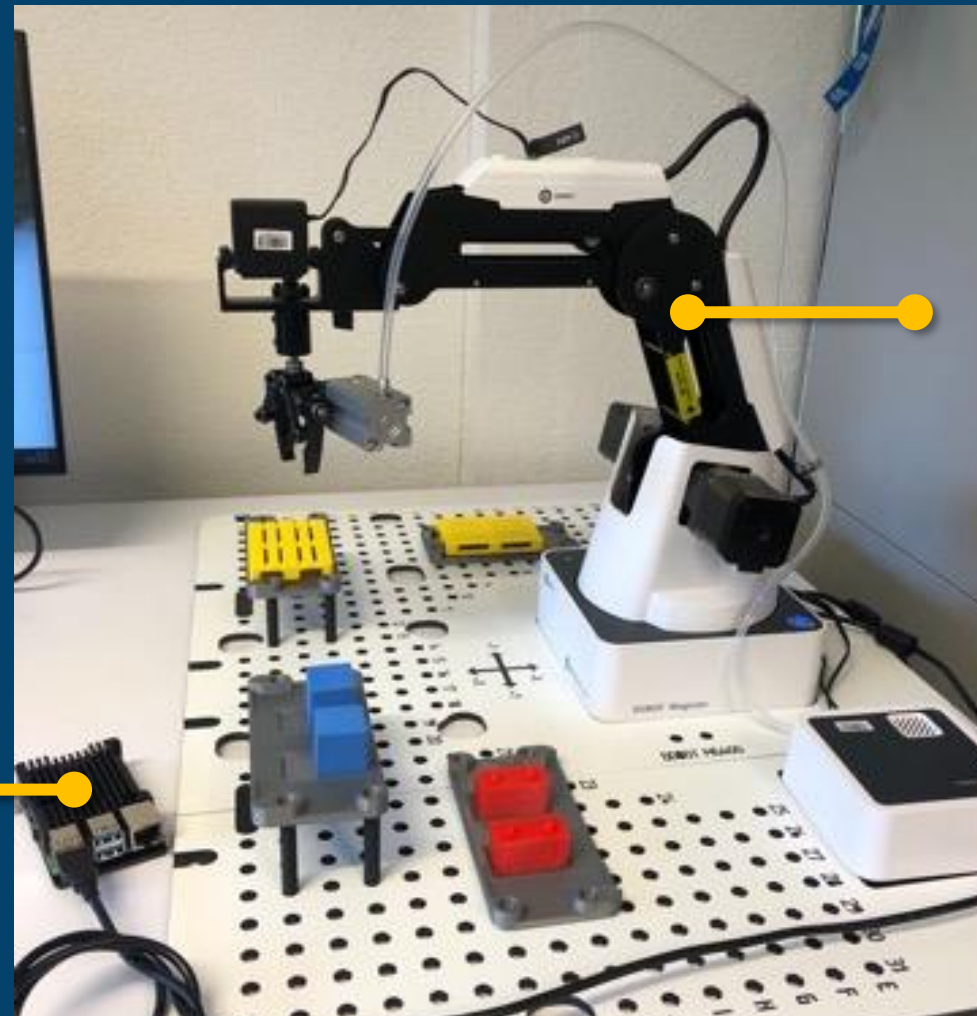
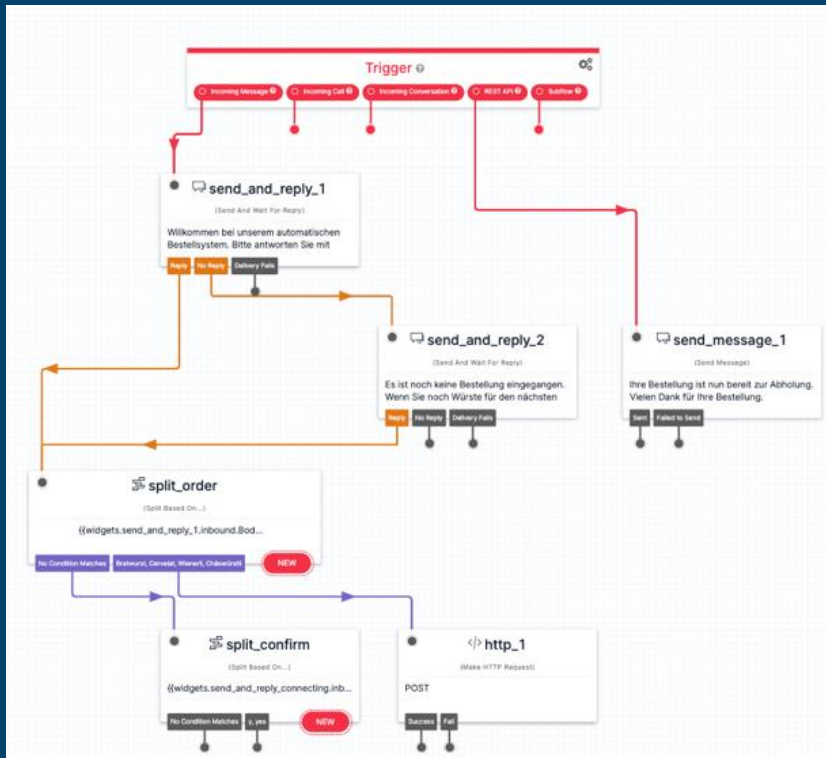


Gerät



Steuereinheit

Smart Device



Smart Device

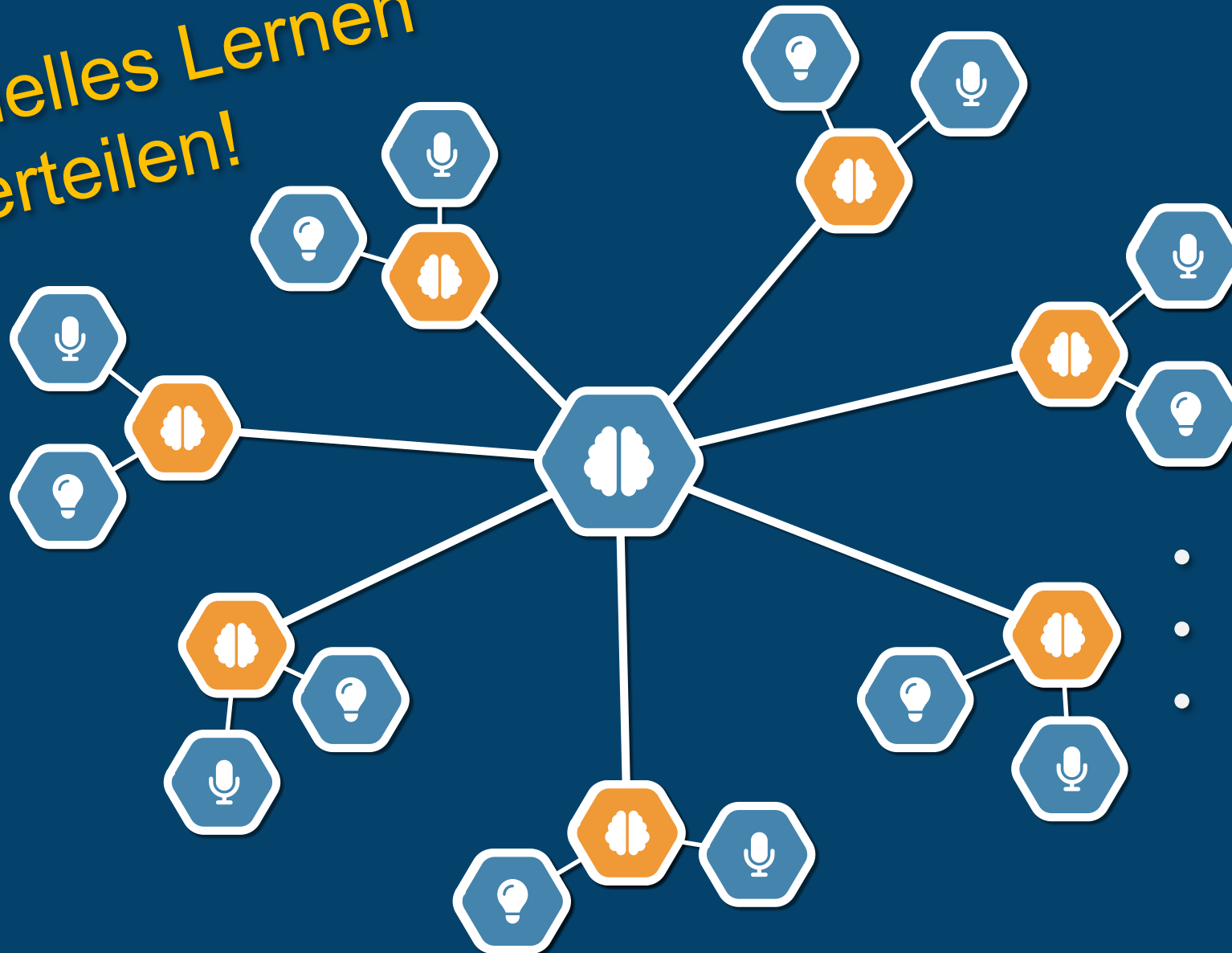
Steuereinheit



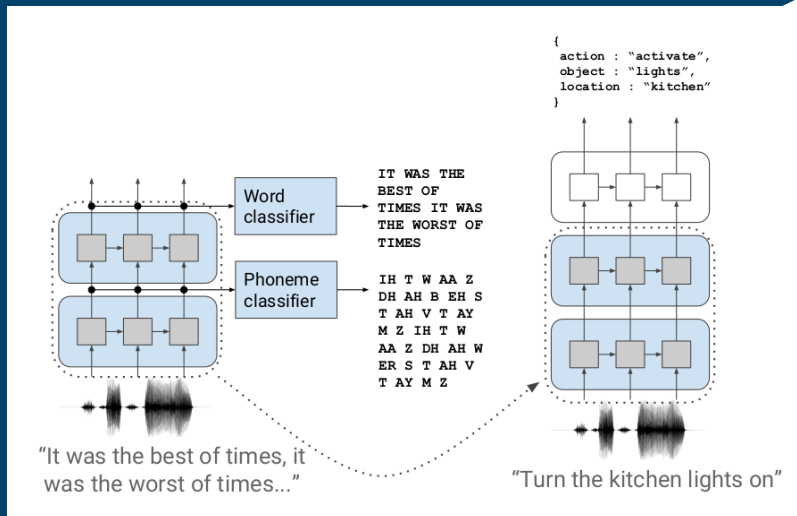
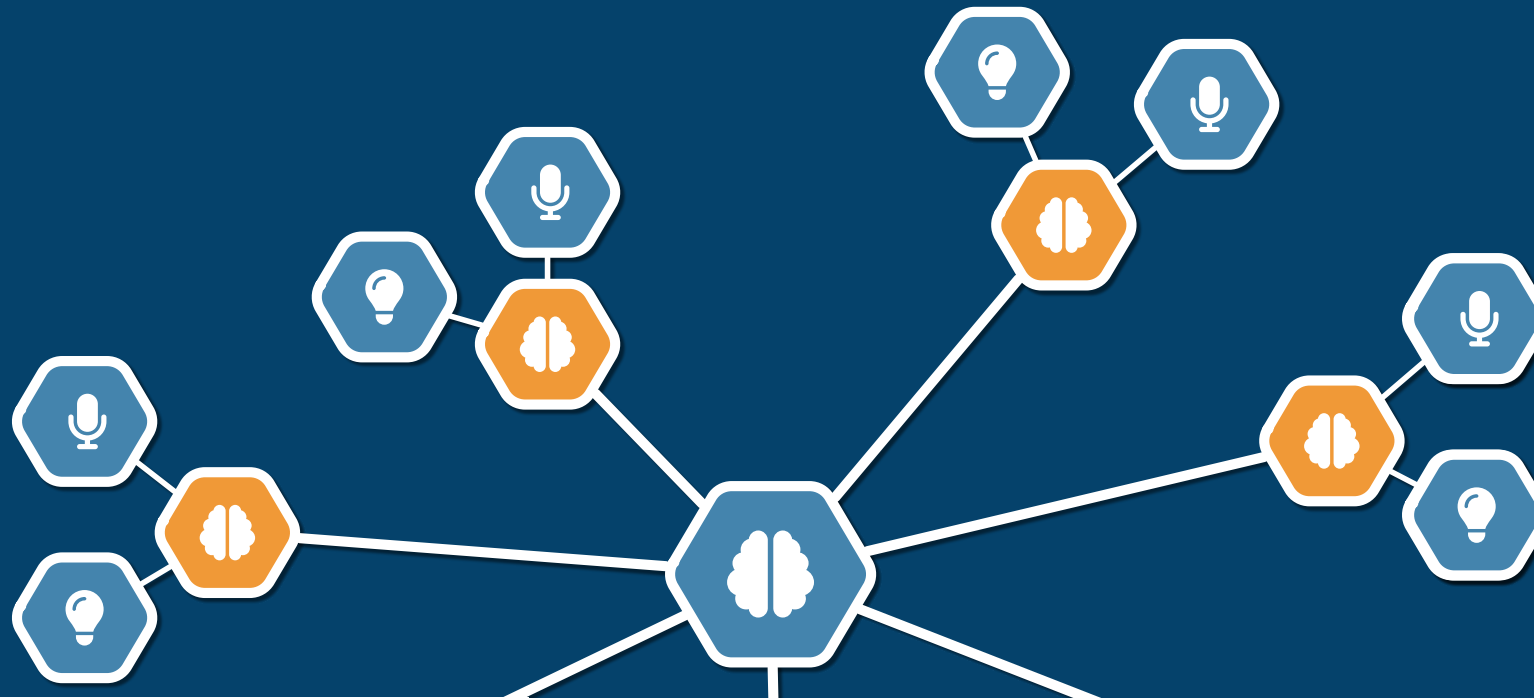




# Maschinelles Lernen verteilen!



- Privatsphäre
- Bandbreite
- Sicherheit





## Beispiel 2

Infrastruktursteuerung  
maximieren

menschliche Interaktion  
minimieren

Automatische Steuerung 

Manuelle Nachjustierung 



# Anwendungen

- Personalisierte Produktion
- Predictive Maintenance
- Energiemanagement
- Ressourcenmanagement

# Kernpunkte

- Daten und Funktionen verbinden
- Kontinuierliche Optimierung = Lernen
- Lernen braucht Vorgaben
- Lernen über Infrastrukturen verteilen

# Dr. Christian Glahn

Dozent für Digitalisierung und Data Sciences

edxi-Lab, Digital Labs & Production, ICLS

christian.glahn@zhaw.ch

<https://www.zhaw.ch/en/about-us/person/glah/>

<https://www.linkedin.com/in/cpglahn/>

