SHIRATECH KNOWTION

Wie man aus Daten und KI Vorhersagen erhält: Anforderungen und Anwendungsbeispiele

17.02.2023

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Geschichte des deutschen Standorts

- Gegründet im April 2011 mit Sitz in Karlsruhe (Durlach)
- Enger Kontakt zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Hochqualifiziertes Ingenieur- und Informatiker-Team
- Spezialisiertes Wissen in Sensorfusion und Datenanalyse
- Kunden von Kleinstunternehmen bis DAX-notierte Industriekonzerne
- Über 100 erfolgreich abgeschlossene Kundenprojekte
- Seit 2021 ein Teil der ShiraTech Gruppe

Allianz für Cyber-Sicherheit
Teilnehmer

Mitglied im
AMA
Verband für Sensorik + Messtechnik
Innovatoren verbinden

ICG
ISO 9001
zertifiziert

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Wir entwickeln …

…kundenspezifische ***Algorithmen und Software*** für schwierige, mathematische Probleme in den Bereichen ***Sensorfusion*** *und* ***automatische Datenanalyse*** / ***maschinelles Lernen.***

Sensorfusion

Kombinieren verschiedener Sensordaten und Informationen

Algorithmen-Entwicklung

Entwicklung der Verfahren
Prototyping (in Matlab, Python, ...)
Simulation und Evaluierung

Automatische Datenanalyse

Überwachung von Sensordaten und Erkennen von Abweichungen

Software-Entwicklung

Entwicklung nach internationalen Industriestandards
Software-Sicherheit & -Qualität

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Modelle / Algorithmen

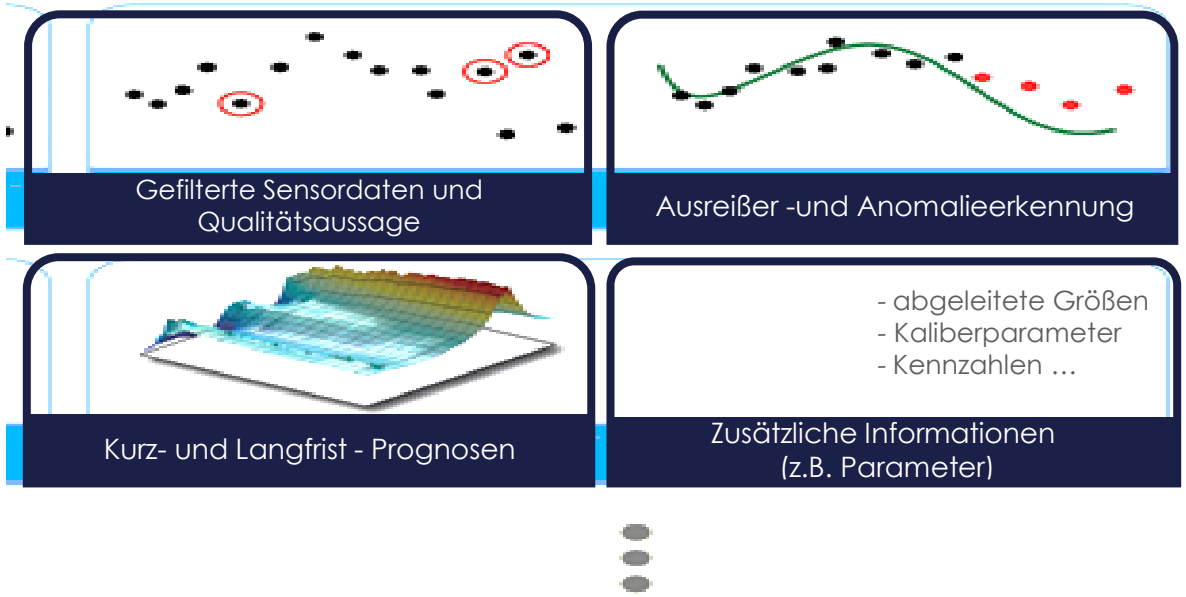
Mit den richtigen ***Modellen / Algorithmen*** können aus den rohen Sensordaten höherwertige Informationen extrahiert werden...

Ihre Daten

- Sensor Fusion (Bayes)
- Klassifikatoren
- Maschinelle Lernverfahren
- Deep Learning Ansätze
- …

Modelle / Algorithmen

Extrahierte Informationen



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Anwendungen in Industrie 4.0

... und damit ergeben sich neue Anwendungen im ***Industrie 4.0*** – Umfeld.

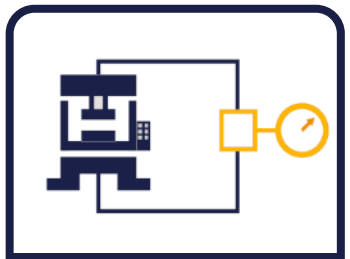
Ihre Daten

Rohe Sensordaten

- Auswahl und Weiterentwicklung
- Maßgeschneiderte Algorithmen
- Frühzeitige Adaptation der neuesten Methoden, Konzepte und Technologien

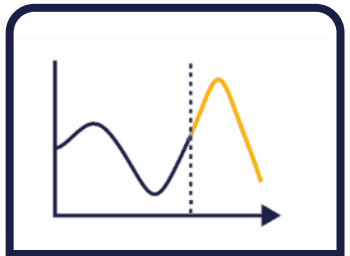
unsere Algorithmen

Maschinen - überwachung



Softsensoren

Zustands – erkennung

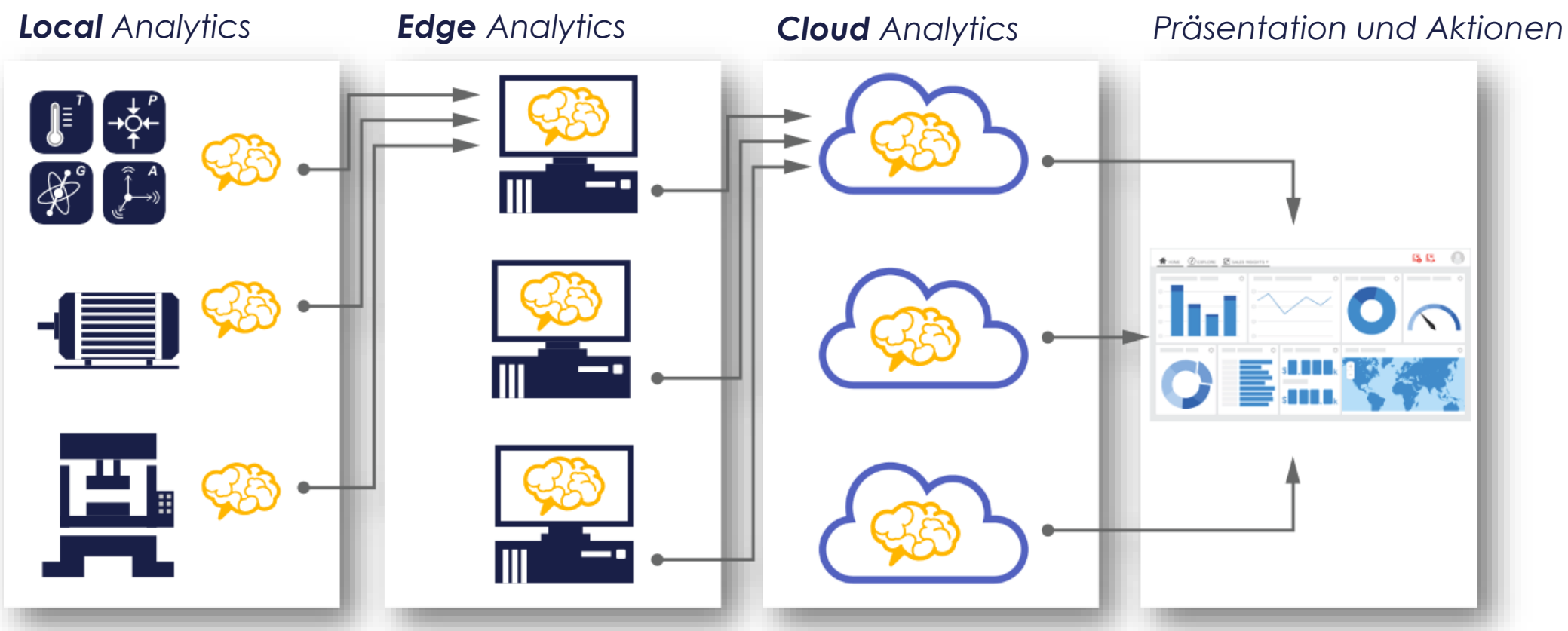


Zustands- Prognose

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Local / Edge / Cloud Analytics

Algorithmen zur Sensorfusion und automatischen Datenanalyse auf allen Ebenen



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Was ist eine Vorhersage?

- Aus der Vergangenheit lernen

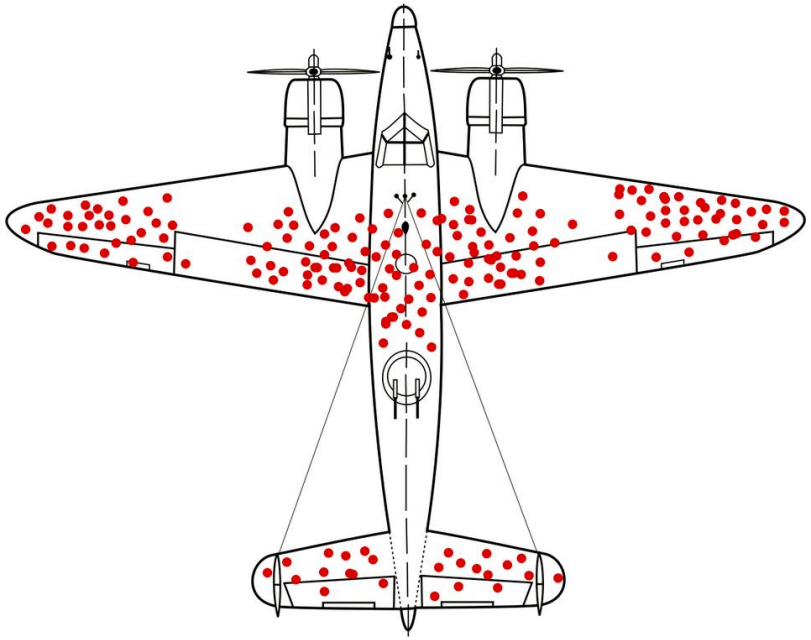
- Vorhersage basiert auf
  - Expertenmodell, z.B. für Wettervorhersage
  - Datenmodell, z.B. für Kaufverhalten
- Bei beiden Ansätzen Daten wichtig
  - Entwicklung des Modells
  - Verifikation des Modells
- Wichtig Randbedingung: Verhalten muss deterministisch sein

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Survivorship Bias

- Wie man aus Daten falsche Schlüsse zieht?

- Überlebenschance des Piloten zu erhöhen
- Einschusslöcher von zurückgehrten Flugzeugen
- Problem: Daten von abgeschossenen Flugzeugen fehlen
- Naiv: Verstärkung an den Stellen, die getroffen worden sind.
- Lösung: Verstärkung des Flugzeugs an Stellen, die nicht getroffen worden sind



Von Martin Grandjean (vector), McGeddon (picture), Cameron Moll (concept) - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=102017718

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

SHIRATECH KNOWTION

Fluggastvorhersage

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

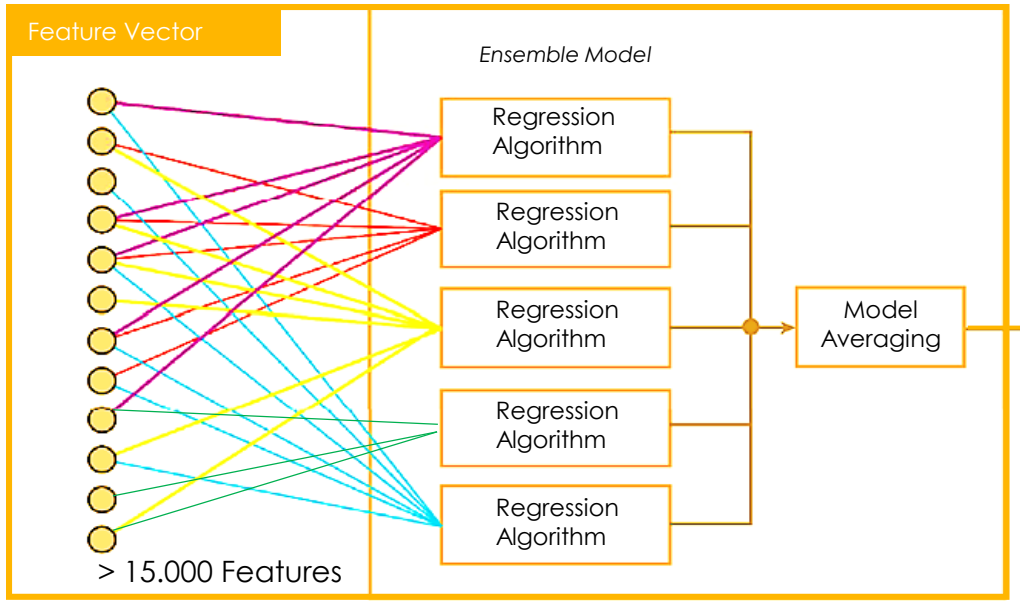
Fluggastvorhersage

Vorhersage von Passagierzahlen einzelner Flüge 2-4 Monate im voraus

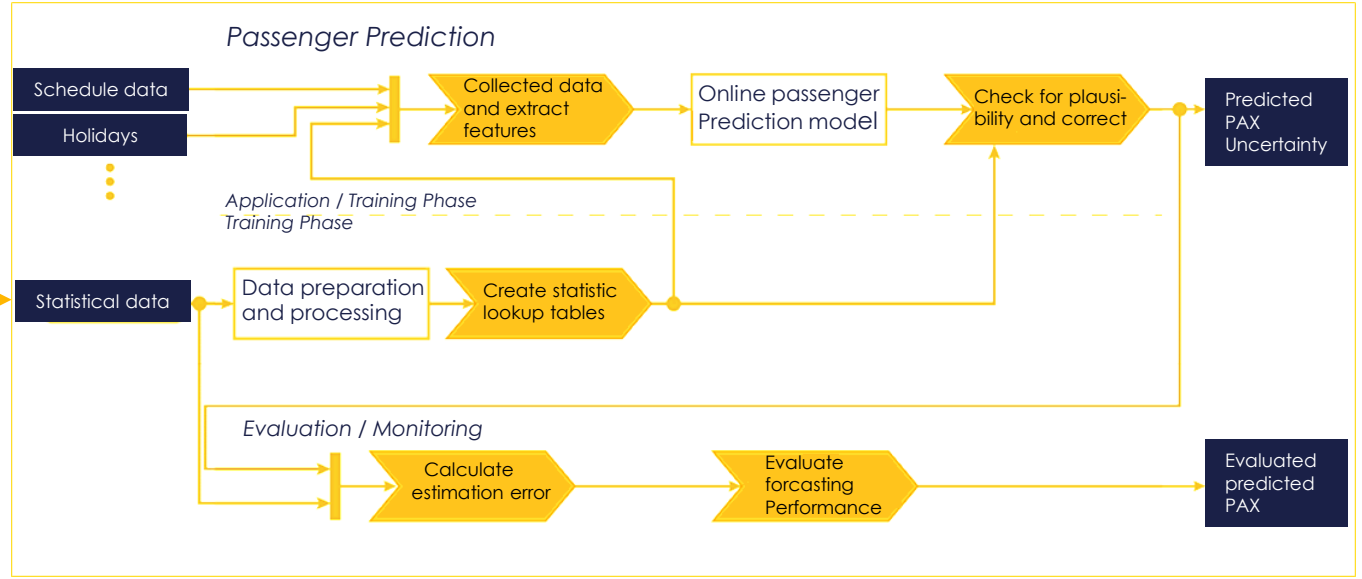
Ansatz: Neural Network, Random Forests, Ensemble Methods, Deep Learning, Genetic Algorithms

→ ***Vollständig*** selbstkalibrierendes System

Ergebnis:



application of different regression algorithms possible



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Anforderungen an die Daten

- Einflussfaktoren für den Prozess ermitteln
  - Direkte (Größe des Flugzeugs)
  - Indirekte (z.B Feiertage)
- Gespräche mit Experten führen
- Variation der Daten muss ausreichend sein
- Validierung mit noch nicht gesehenen Daten

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

SHIRATECH KNOWTION

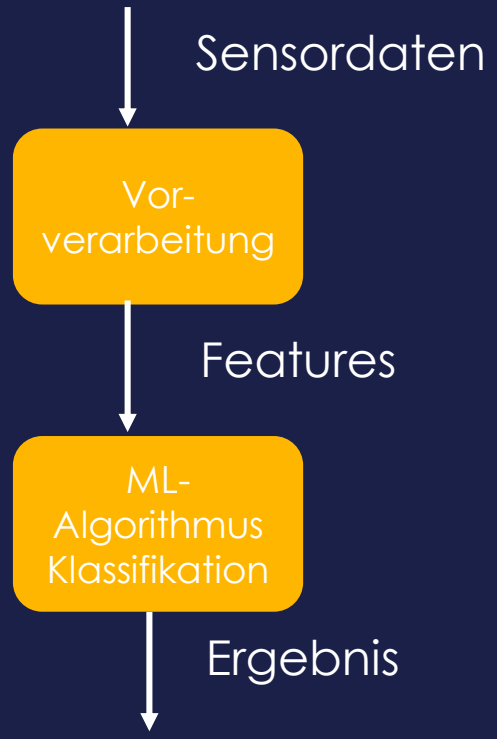
Intelligentes Handgerät

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Intelligentes Handgerät

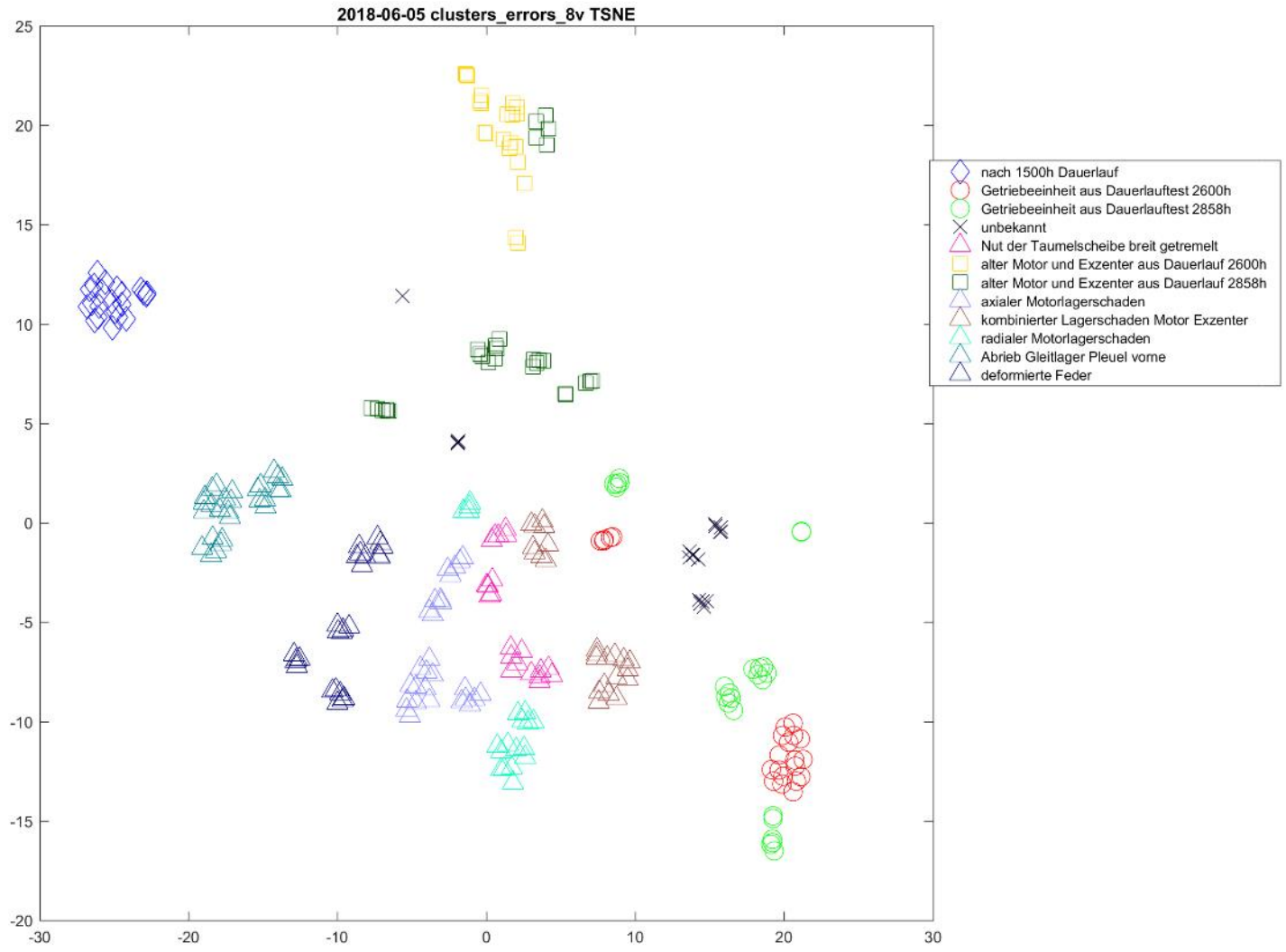
- Handgerät mit Motor und Getriebe
- Überwachung mit Sensoren
- Erkennung Fehlerzustände
  - Motorschaden
  - Getriebeschaden
- Alterungsmodell
  - Veränderung über die Zeit
  - Vorhersage Motorausfall

Ansatz: Datengetrieben



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Fehlerbild Clustering

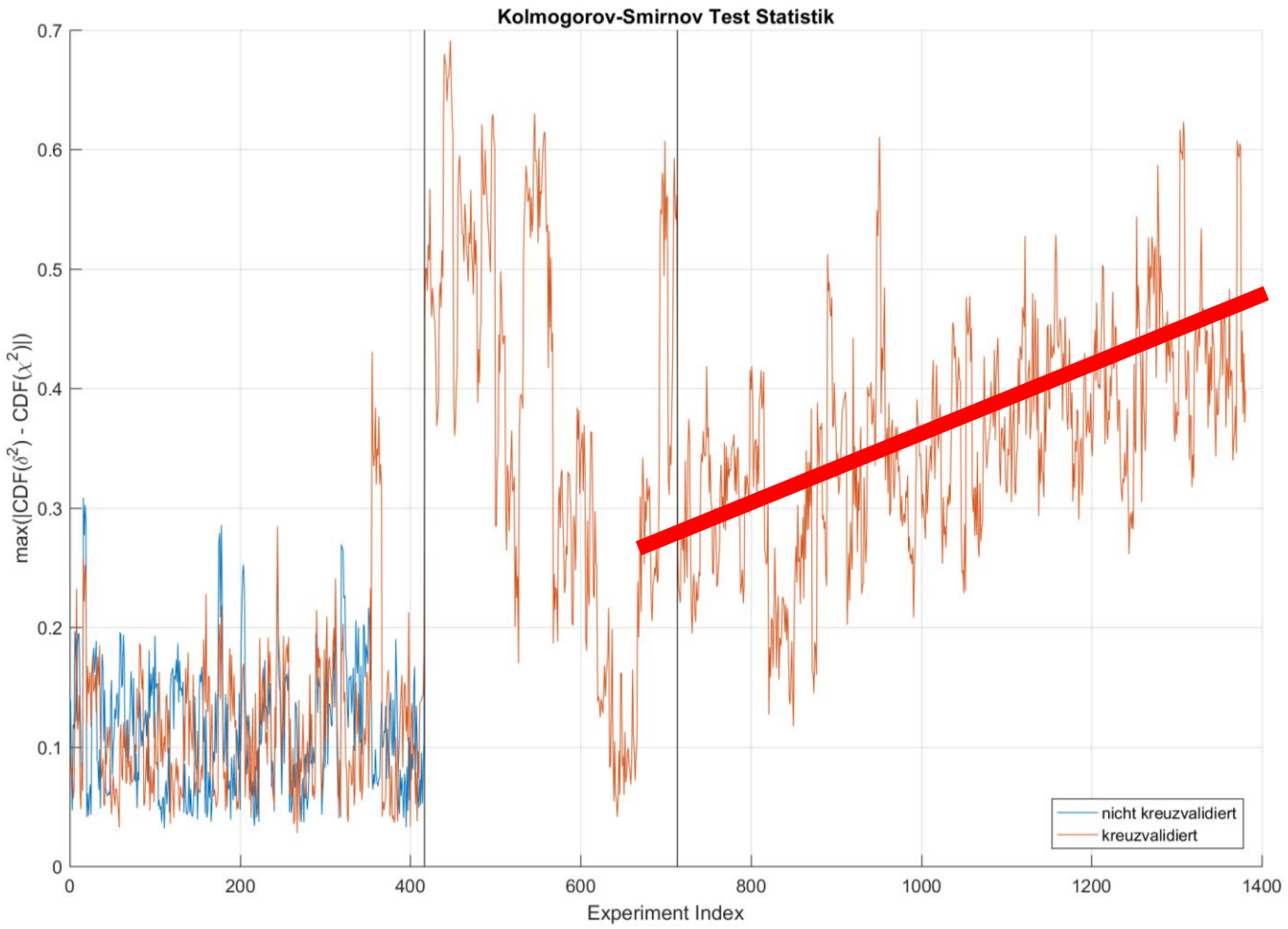


→ Gleiche Fehler sind „in der Nähe zueinander“

→ Unterschiedliche Fehler unterscheidbar

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Vorhersage des Ausfallzeitpunkts



Alterungsmodell

- Test-Statistik: Abweichung der Verteilung der Differenzen über alle Features zur erwarteten Verteilung
- Deutlicher Anstieg über die Zeit erkennbar
- **Erlaubt Vorhersage des Ausfallzeitpunkts**

→ **Predictive Maintenance**

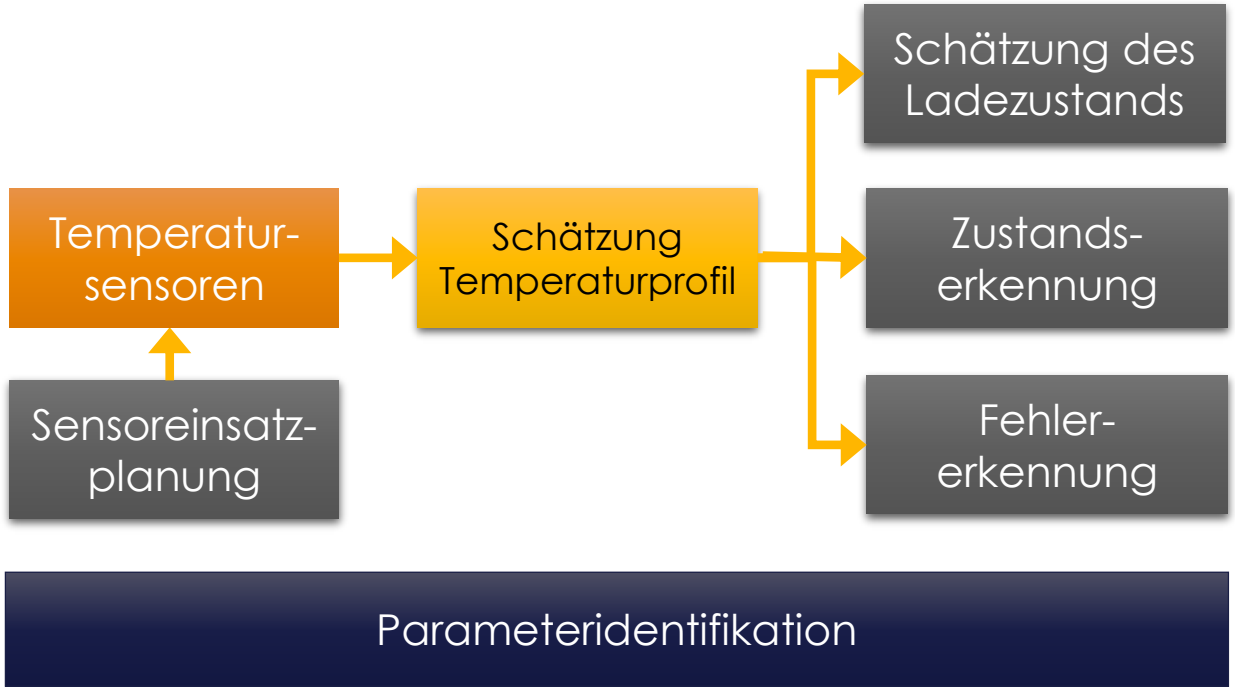
© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

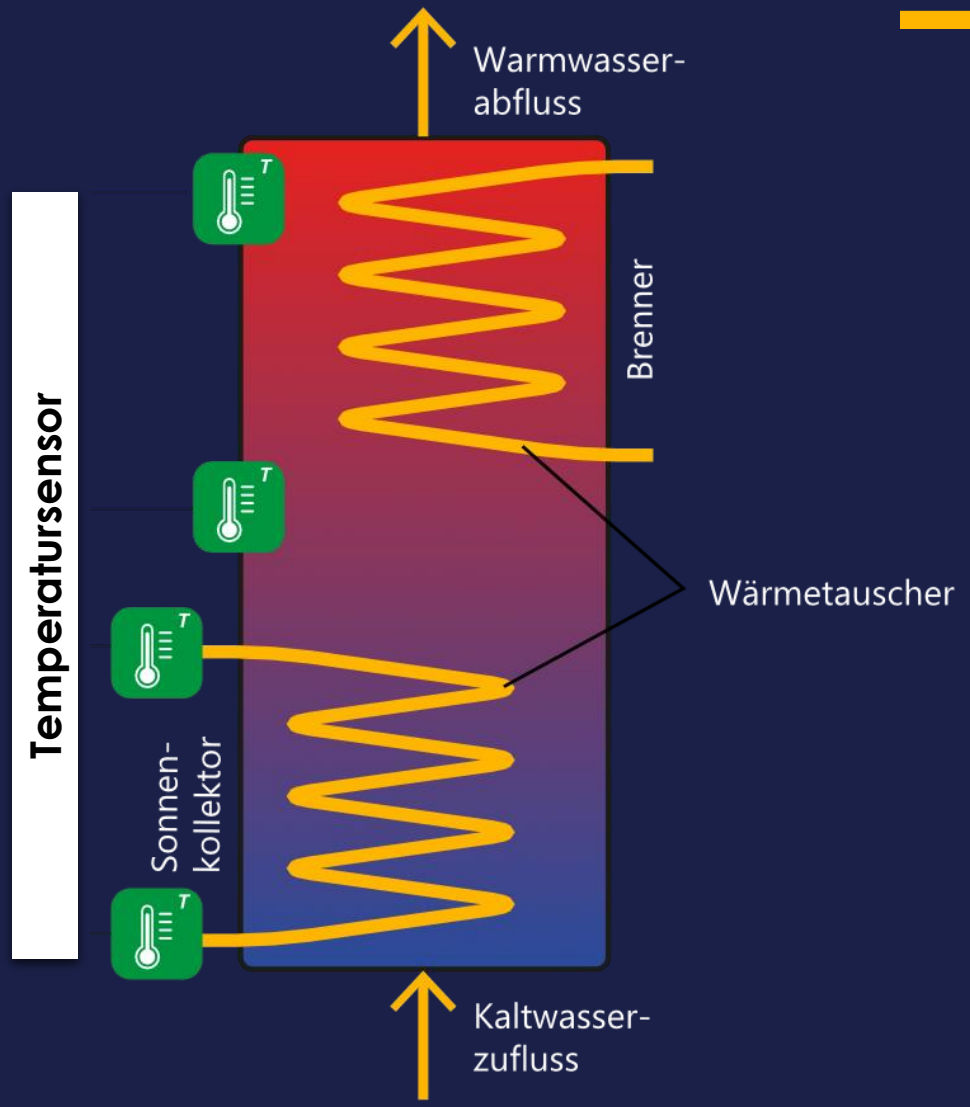
SHIRATECH KNOWTION

Intelligenter Systemspeicher

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Intelligenter Systemspeicher





© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

SHIRATECH KNOWTION

Fernwärme

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Fernwärme

Regelung der Fernwärme einer Großstadt

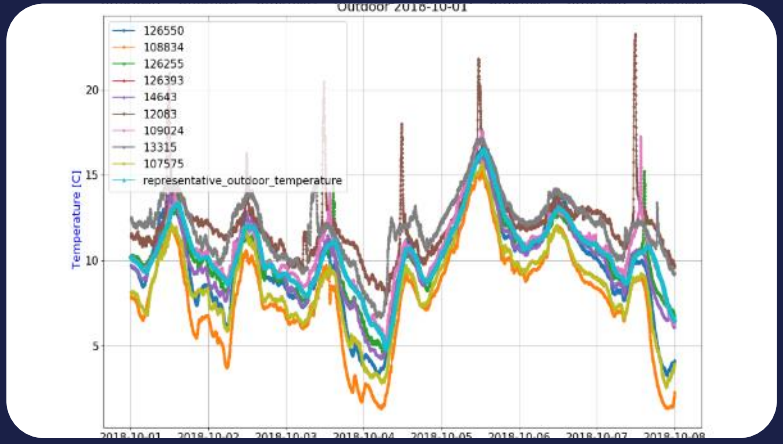
Geregeltes Ventil für jede Gebäudegruppe

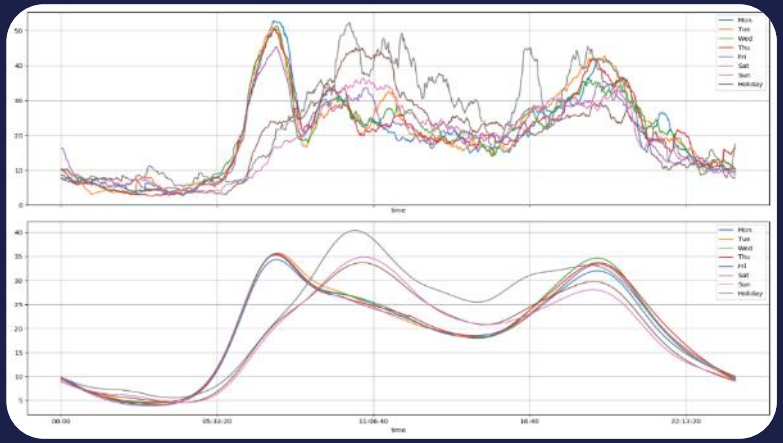
Temperatursensoren innerhalb der Gebäude, Position unbekannt

Ziel: Reduktion der Lastspitzen

→ **Weniger Kraftwerkskapazität notwendig**

- Ermitteln der Qualität der Sensordaten
- Separierung des Energieverbrauchs: Heißwasser, Heizung, Zirkulation
- Vorhersage des Energieverbrauchs
- Planung und Optimierung der Energiebereitstellung





© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Leistungs-transformatoren

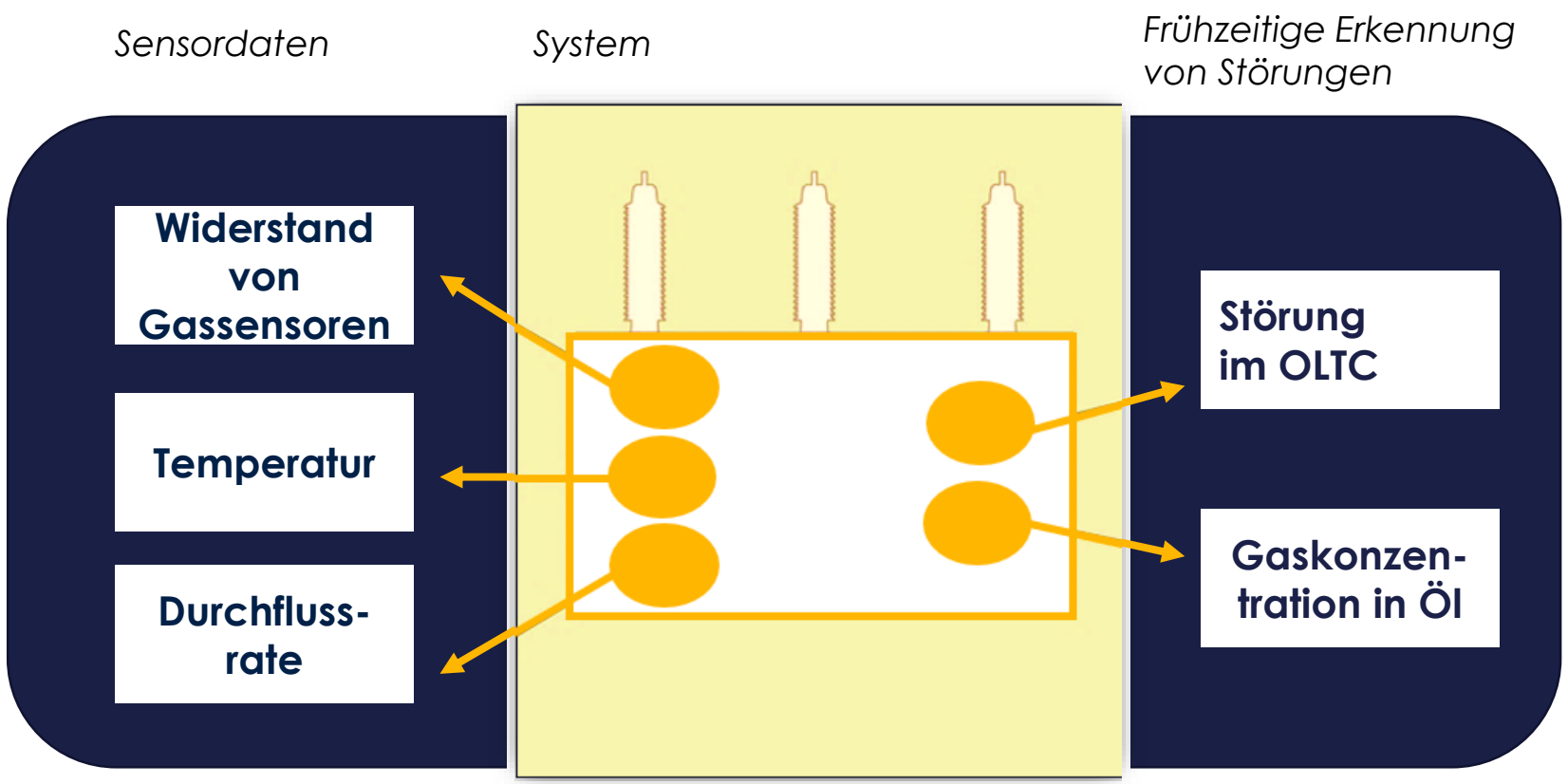
SHIRATECH KNOWTION

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

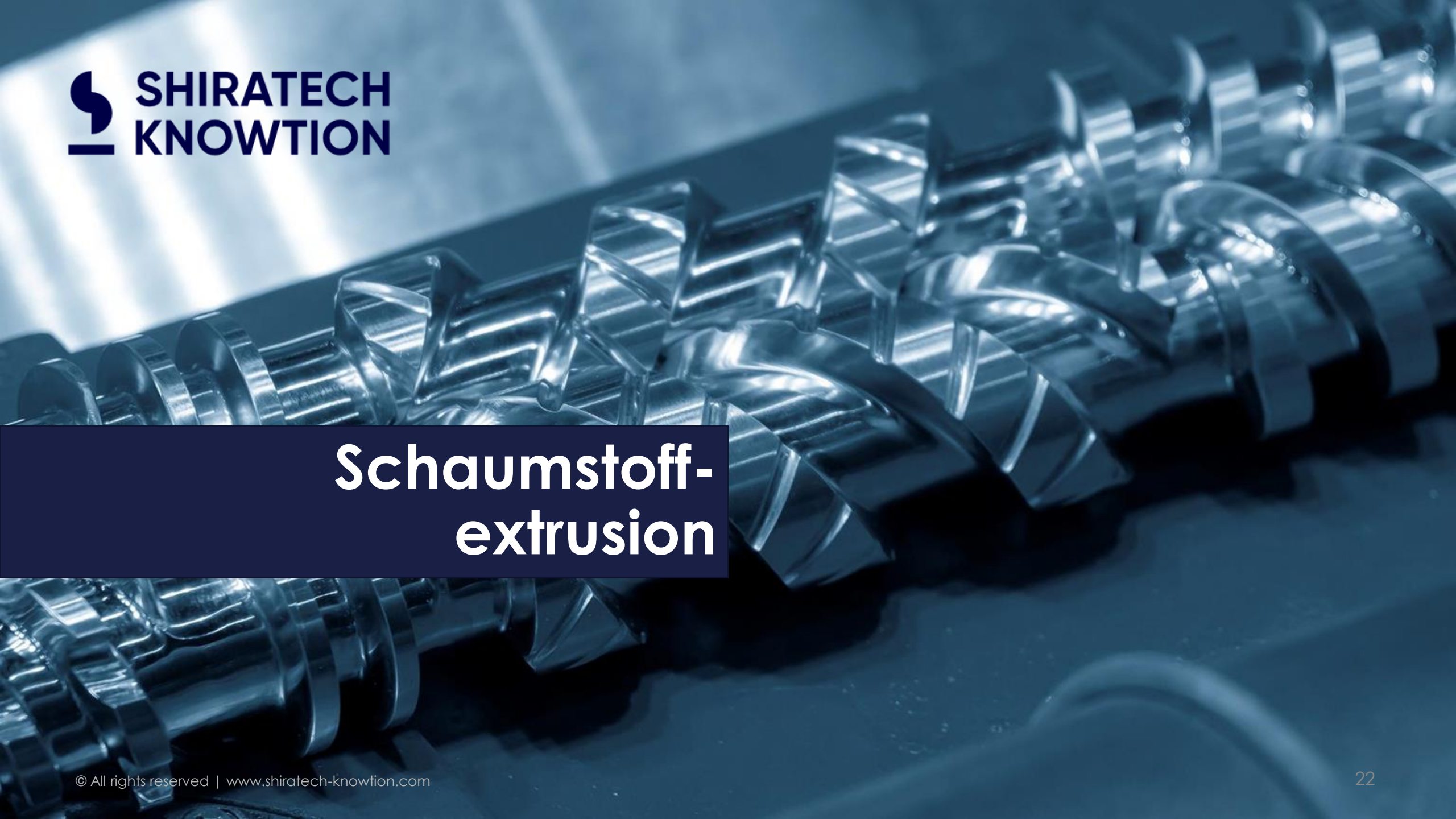
Leistungstransformatoren

Automatische Erkennung von Störungen und Fehler im Schaltvorgang des Laststufenschalters

Schätzung von nicht direkt messbaren Größen (z. B. Gaskonzentration im Transformatorenöl)



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com



SHIRATECH KNOWTION

Schaumstoff-extrusion

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

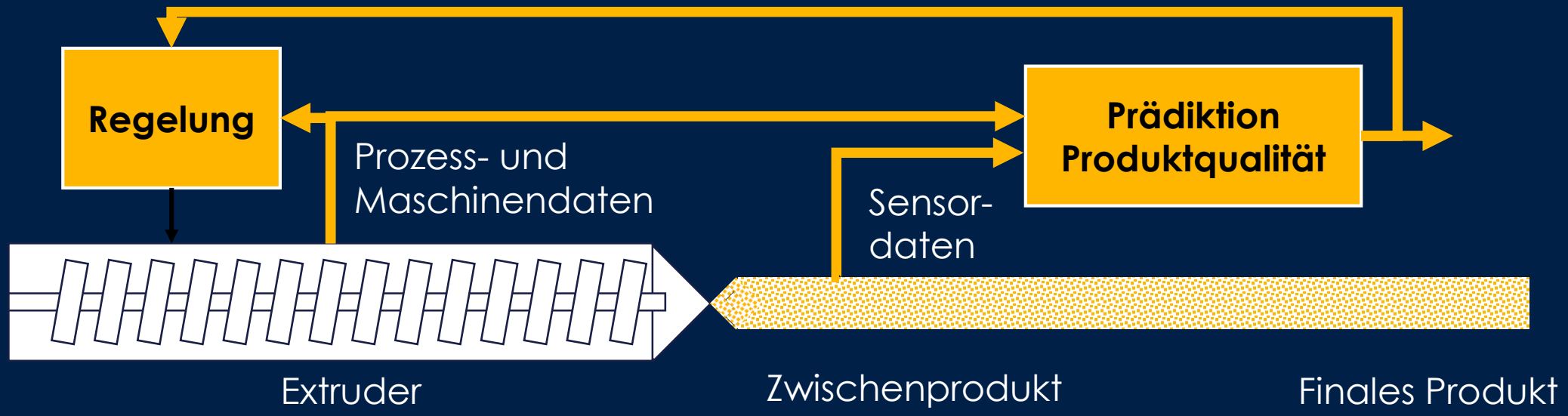
Schaumstoffextrusion

Herstellung von Baumaterial (Extrudierter Polystyrol-Hartschaum, XPS)

Überwachung der Produktionsprozesses und des Extruderzustands

Vorhersage der finalen Produkt-Qualität und -Eigenschaften

Optimierung und Regelung des Extruders und der Maschinenparameter



© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

SHIRATECH KNOWTION

Embedded Artificial Intelligence

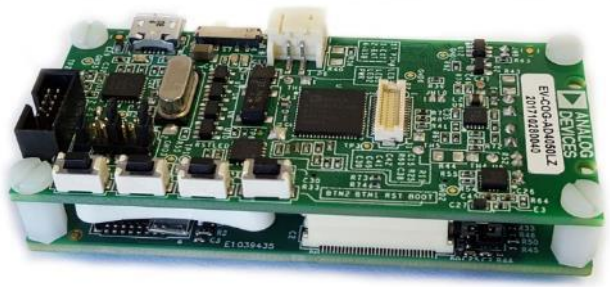
© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Embedded AI

Wechselstrommotor

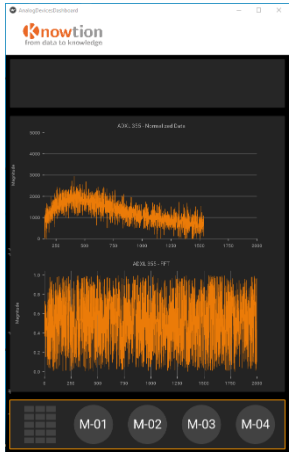
Simulation von Anomalien
- Kondensator defekt
- Gelöste Schrauben

Rechner und Sensorik



ANALOG DEVICES evaluation board
- Auf dem Motor montiert
- EV-COG-AD4050LZ
- EV-GEAR-MEMS1Z

Visualisierung



- Zeigt Daten und Klassifizierungs-ergebnis an
- Nur Visualisierung, keine Daten-verarbeitung

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Maschinelles Lernen auf Mikrocontrollern

→ **Evaluation Board**

- Auf Motor montiert
- Beschleunigungssensor und Mikrofon
- Cortex M4F MCU

Lernen von Motorzuständen und Defekten

Inferenz und **Training auf MCU**

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Maschinelles Lernen auf Mikrocontrollern

→ **Sensor Bosch XDK**

- Am Endeffektor des Roboterarms
- Beschleunigungssensor und Gyroskop
- Cortex M3 MCU

Lernen der Bewegungen

Erkennung von Anomalien in der Bewegung

Inferenz und **Training auf MCU**

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Forschungsprojekte | Aktive Projekte

Als Experten für Datenfusion und maschinelles Lernen forschen wir gemeinsam kontinuierlich mit führenden Forschungsinstituten an neuen Methoden

KI-MUSIK 4.0

2020 - 2023

Mit intelligenten Sensoren Produktionsmaschinen einfach und kostengünstig nachrüsten und überwachen

PROFI-WIND

2021 - 2024

Anwendungsorientiertes Rotorblatt-Monitoring durch Millimeterwellen-Radar

Basis4Maintain

2021 - 2023

Ultra-low Power Retrofit IoT Sensor Platform for Predictive Maintenance in Paper Manufacturing

StorAIge

2021 - 2024

Embedded storage elements on next MCU generation ready for AI on the edge

K3I-Cycling

2022 - 2025

KI gestützte Optimierung der Kreislaufführung von Kunststoffverpackungen

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

Forschungsprojekte | Abgeschlossene Projekte

Als Experten für Datenfusion und maschinelles Lernen forschen wir gemeinsam kontinuierlich mit führenden Forschungsinstituten an neuen Methoden.

KontiSens

2015 – 2018

Sensorsysteme zur Überwachung und Steuerung von Kunststoff-verarbeitungsprozessen

Retrofit4Paper

2019

Ultra-low Power Retrofit IoT Sensor Platform for Predictive Maintenance in Paper Manufacturing

EmAI

2019 – 2020

Embedded AI in a Box

2019 – 2020

Mit intelligenten Sensoren Produktionsmaschinen einfach und kostengünstig nachrüsten und überwachen

SLEM

2021 – 2021

Selbstlernende und selbsterklärende Maschine

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com

SHIRATECH KNOWTION

Danke
für Ihre Aufmerksamkeit.

team@knowtion.de

© All rights reserved | www.shiratech-knowtion.com