

# Substring - The Data Company

---

Machine Learning Use Cases im Bereich Industrie 4.0



**Dr. Marc Tesch**  
Senior Consultant & Business Developer  
[m.tesch@substring.ch](mailto:m.tesch@substring.ch)

# Inhalt



1. Vorstellung LeanBI Brand/Referenzen und LeanPredict
2. 2 Cases OEE- Real Time Monitoring und Predictive Maintenance
3. 2 Cases ESG, Energieoptimierung, Rückverfolgbarkeit
4. 2 Cases Datenbasierte Kosten- und Prozessoptimierung
5. Learnings overall

# Referenzen Industrie 4.0 - KI

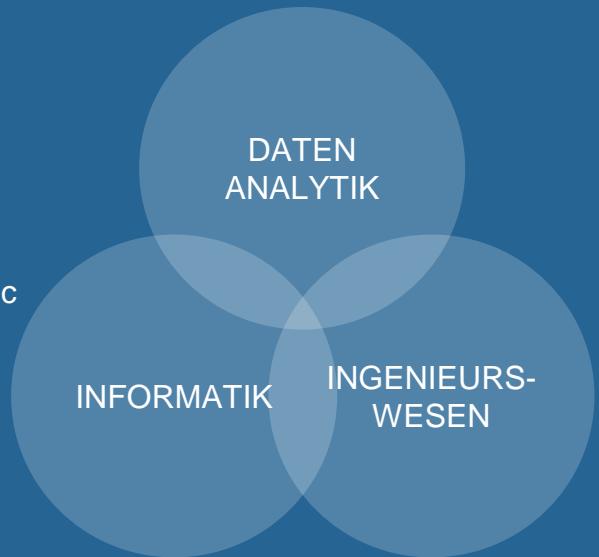


- Wir befähigen Industrien digitale Services und Smart Factory auf der Grundlage von Daten erfolgreich umzusetzen
- Dafür verwenden wir neueste Technologien wie IIoT, Data Science und Künstliche Intelligenz (KI)

## Wir schaffen Nutzen

- OEE und OPE erhöhen (inkl. QS & Planung)
- OEE- Real Time Monitoring & Predictive Maintenance
- OEE - Kosten- und Prozessoptimierung mit Daten
- ESG, Energieoptimierung & Rückverfolgbarkeit

## Know-how



## Service Plattform



BUSINESS  
INTELLIGENCE

BIG DATA

PREDICTIVE  
ANALYTICS

**BERNMobil**  
**COMET GROUP**



**BRUGG** PIPESYSTEMS  
Flexible solutions

**AMBERG**  
TECHNOLOGIES

**hilcona**  
FÜR BESSERESSER.

**ewz**

**AIRICA**

**Stöcklin**

**CLPRG**

**Basler & Hofmann**

**BÜHLER**

**TRUMPF**

**hte**

**ABB**

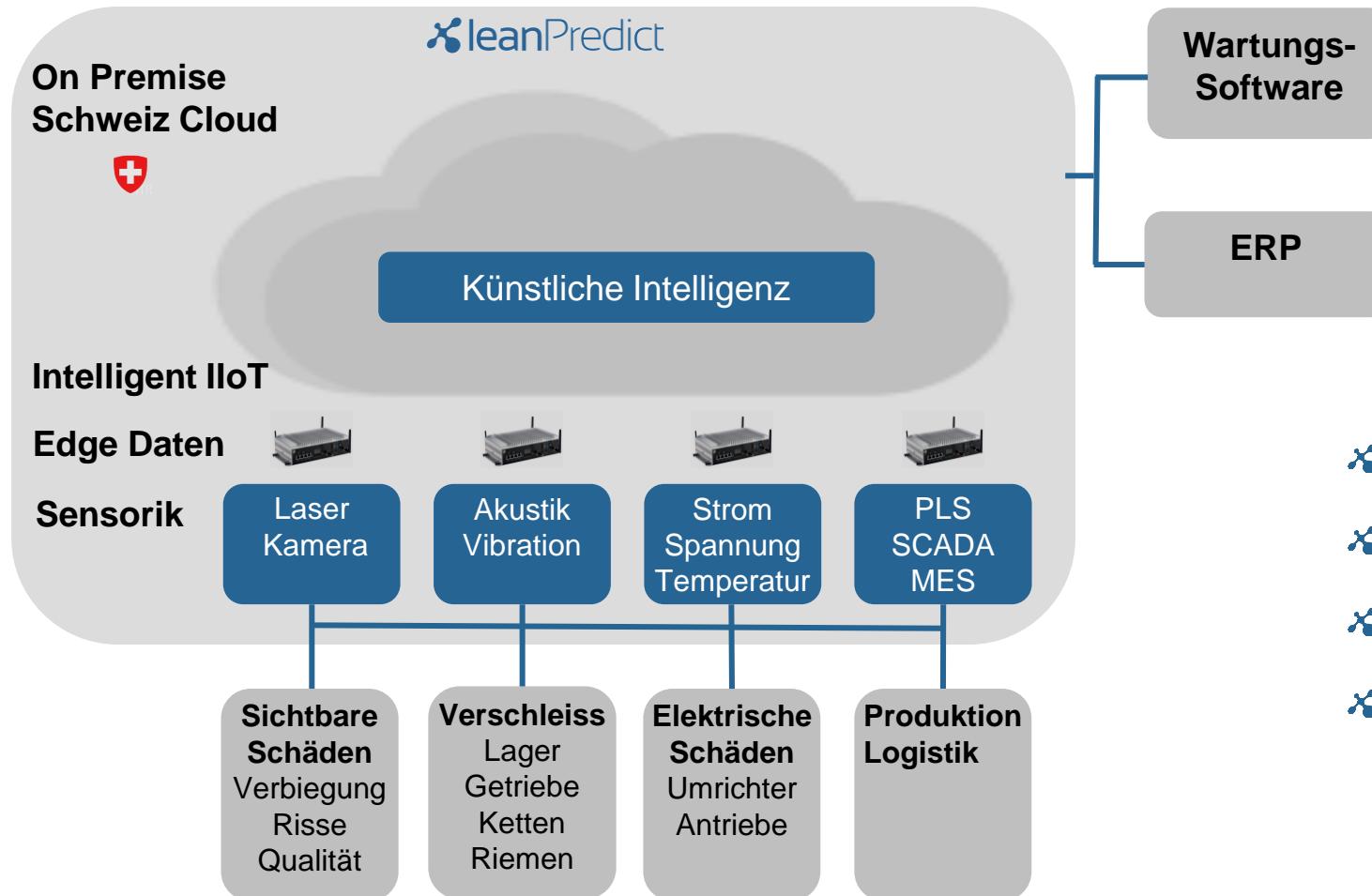
**DIE POST**

**GEBERIT**

**PROSE**

**zb Die Zentralbahn.**

# LeanPredict

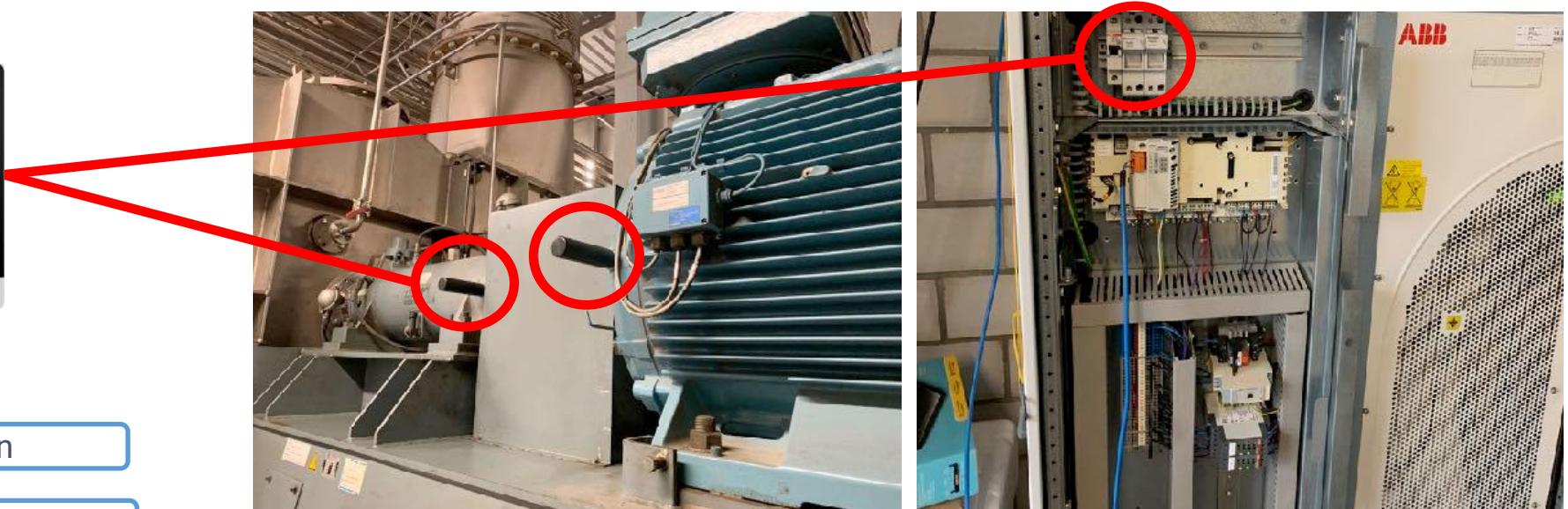


- ❖ Daten aus Sensoren mit AI kombinieren
- ❖ Voll skalierbar vertikal und horizontal
- ❖ Fertige Konnektoren auf Maschinen
- ❖ Hohe Sicherheit

# DATA SCIENCE USE CASES

## OEE- REAL TIME MONITORING UND PREDICTIVE MAINTENANCE

# Neuralgischer Komponenten Milchherstellung



Verfügbarkeit - Überlastungen

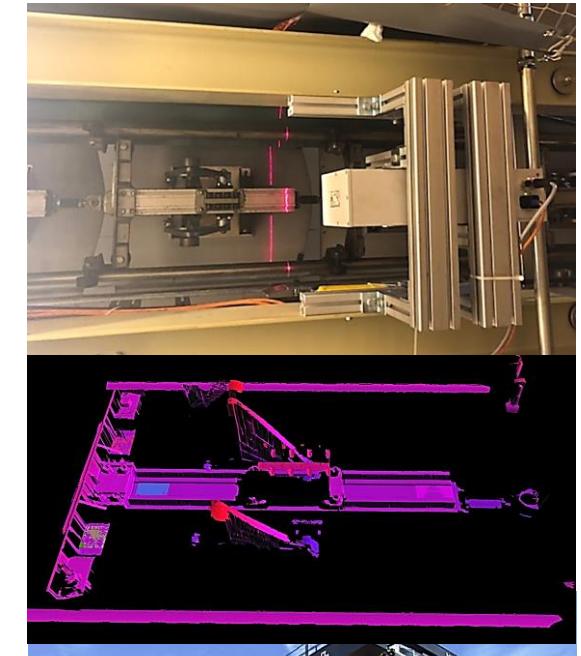
Optimale Schmierung

Maximale Lebensdauer Lager

## Projekt-Learnings

- Schadenserkennung auf eine Kombination von Vibration/Strom/Drehzahl ist eine einfache Lösung mit minimalen Projektaufwänden.
- Kabellose Vibrations-Sensorik ist sofort verfügbar – Datenströme sind jedoch reduziert.
- Remaining Usefull Life (RUL) ist sehr Use Case spezifisch.
- Einzelne Use Cases können auch ohne Lakehouse Architektur umgesetzt werden.

# Machine Learning in der Intralogistik



Vom Sensor bis zum Alarm

- Erhöhte Verfügbarkeit
- Gesicherte Lieferbereitschaft
- Reduzierte Wartungskosten
- Optimierter Prozessablauf

## Projekt-Learnings

- Verbiegungen und Brüche lassen sich im Sekundenbruchteil und Submillimeterbereich messen, damit kann PdM (Predictive Maintenance) erfolgen.
- Nicht jede Schadenserkennung funktioniert, wenn diese nicht erprobt ist.
- Eine Entkopplung der Monitoring Lösung inkl. Dashboards vom Firmennetz bei Einbezug einer Cloud-Lösung geht einher mit einer hohen Datensicherheit.
- Die Integration in eine komplexe Firmenarchitektur ist umsetzbar, aber aufwändig.

# DATA SCIENCE USE CASES

## ESG, ENERGIEOPTIMIERUNG, RÜCKVERFOLGBARKEIT

# Kreislaufwirtschaft für Werkzeugmaschinen

Eureka Projekt: Befähigung produzierender Unternehmen zur Umsetzung von Circular Economy durch Nutzung von Datenökosystemen

The diagram illustrates the circular economy process. It starts with 'Produzierendes Unternehmen' (Producer) which includes 'Refuse' (waste), 'Reduce' (reduce waste), and 'Energie' (energy). An arrow points to 'Anwender' (User) which includes 'Rethink'. A feedback loop labeled 'Recover' (recover resources) connects the user back to the producer.

**EUREKA- Befähigung produzierender Unternehmen zur Umsetzung von Circular Economy durch Nutzung von Daten (BePro-CEND)**

0 Projekt-Favoriten Stellen Sie sich Ihre individuelle Projektübersicht zusammen. Favoriten anzeigen →

Fördermaßnahme: [Entwicklung neuer digitaler Leistungen für datenorientierte Wertschöpfung \(DigiLeistDAT\)](#)  
Laufzeit: 01.01.2024 - 31.12.2026

Entwicklung digitaler und zirkulärer Leistungsangebote im Raum © TU Darmstadt/PTW

**Forschungsziel:** Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Leistungsangebote zu entwickeln, um damit eine Unternehmensstruktur zu erfassen, um darauf aufbauend

- Ökologie und Ökonomie ist kein Widerspruch. Unser Forschungsprojekt löst dies auf.
- So ist das Thema Kreislaufwirtschaft definitiv im Maschinenbau angekommen.
- Die Bedürfnisse und Priorisierungen sind sehr unterschiedlich.
- Plattformangebote zur Kreislaufwirtschaft sind noch am entstehen.

Konsortium Deutschland – Schweiz

11 Firmen – 3 Hochschulen

Substring partizipiert als einzige Data Science Firma



**SSM**

**maxon**

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



**BÜHLER**

**BERHALTER**  
SWISS DIE-CUTTING

Deutsche Partner

- Kopp-Schleiftechnik GmbH
- Concircle Consulting GmbH

## Projekt-Learnings

- Ökologie und Ökonomie ist kein Widerspruch. Unser Forschungsprojekt löst dies auf.
- So ist das Thema Kreislaufwirtschaft definitiv im Maschinenbau angekommen.
- Die Bedürfnisse und Priorisierungen sind sehr unterschiedlich.
- Plattformangebote zur Kreislaufwirtschaft sind noch am entstehen.

# Komfort und Effizienz in Räumen

Luftqualität und Nutzenverhalten in Räumen



## Neues Business Modell mit AI

- Komplexes AI – mit wenigen Daten
- Zeitreihen Analysen mit Deep Learning
- Verbindung von physikalischen

... und weiteren

ewz

 AIRICA

 substring



## Projekt-Learnings

- Komfort und Energieoptimierung sind kein Widerspruch. OEE gibt es auch für Räume!
- Am erfolgreichsten ist ein Produkt, das den Zeitgeist trifft. In diesem Fall war Corona ein wichtiger Treiber.
- Ein POC ist schnell umgesetzt. Eine Datenarchitektur auf einem hochskalierbaren System unterscheidet sich häufig von einer POC-Architektur.

# DATA SCIENCE USE CASES

## DATENBASIERTE KOSTEN- UND PROZESSOPTIMIERUNG

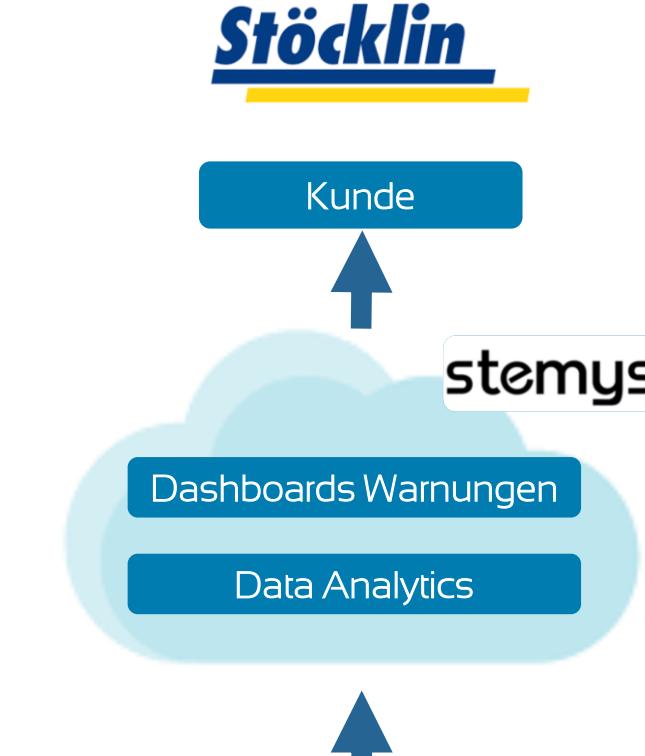
# IIoT und Shopfloor Management



Neue Services mit AI für:

- Energieoptimierung
- Lageroptimierung
- Transportoptimierung
- Vorausschauende Wartung

WMS/WCS



## Projekt-Learnings

- Das Aftersales Geschäft mit IoT ist Zusatzgeschäft.
- Auch kleine IoT Lösungen können spannende USPs aufweisen.
- Ein Monitoring Service ist in wenigen Monaten umgesetzt, mit Ausbaumöglichkeiten.
- NoSQL kann sehr performant sein!

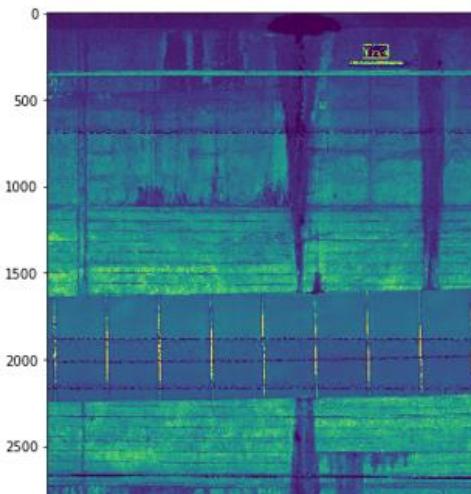


# Automatisierte Tunnelinspektion mit KI

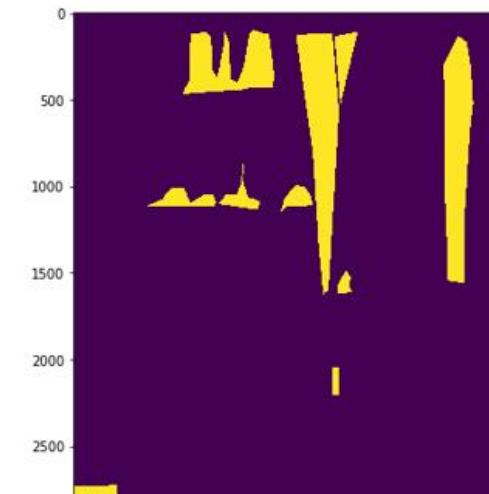


KI ist konstanter und oft von besserer Qualität als manuelle Annotation

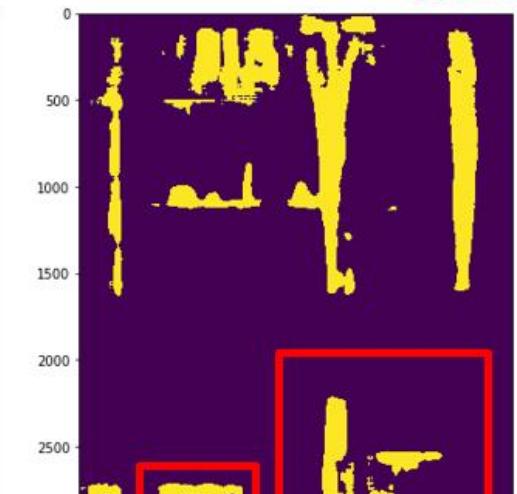
Bild



Manuelle Annotation



Automatische Annotation



## Projekt-Learnings

- KI kann in eine bestehende Software als API-Service dazu geliefert werden.
- KI macht die Schadenserkennung günstiger und besonders qualitativ konstanter.
- Die KI ist so gut, wie es Daten gibt, um das KI zu trainieren.
- PdM startet dann, wenn zeitlich über die Inspektionsperioden Auswertungen geschehen

# DATA SCIENCE USE CASES

## LEARNINGS OVERALL

# Learnings aus unseren Projekten



## Konzept

- Industrie 4.0 Use Cases werden häufig im Top Down Ansatz ausgeführt. Im Produktionsbereich ist eine Lakehouse Architektur von Vorteil.
- Scale-up und Endlösung sollten von Anfang an im Visier behalten werden.
- Die Lösungen verschieben sich zur Edge, aber die Cloud bleibt wichtig.
- Kommunikation bei der Data Science Umsetzung: Branchen-Know How wichtig.

## Tools

- IoT «make or buy»- Entscheid ist abhängig von der Komplexität der Anwendung.
- Einsatz von «managed services» in Kombi mit Open Source setzt sich in einer Datenarchitektur kontinuierlich durch.

## Security

- Geschlossene Lösungen wie LeanPredict anvisieren oder komplett im Firmen-IT integrieren.

# Blog lesen



Für Infos zu Daten-Architekturen lest diesen Blog:

<https://leanbi.ch/blog/blog-braucht-industrie-4-0-ein-data-warehouse-oder-ein-lakehouse-teil-1/>

<https://leanbi.ch/blog/blog-braucht-industrie-4-0-ein-data-warehouse-oder-ein-lakehouse-teil-2/>

# Substring - The Data Company

---

*This wasn't very data-driven of you!*

Marc Tesch

[m.tesch@substring.ch](mailto:m.tesch@substring.ch)

Phone: +41 79 247 99 59