

*Industry 4.0*

*Internet of Things*

*Hardware Engineering*

*Software Engineering*

# THIS IS MOXYBYTE

Unternehmensprofil

*Data Science*

*Artificial Intelligence*

## 01 Über MoxyByte

Über uns	3
Das Team	4

## 02 Internet of Things

SULPI – Secure Ultra Low Power IoT Device	6
IoT Solution-Baukasten	7
Sicherung kritischer Infrastruktur	8

## 03 Künstliche Intelligenz

Zeitreihenanalyse	13
AI-Cup 2022	14
Optimierung von Fernwärmenetzen	15

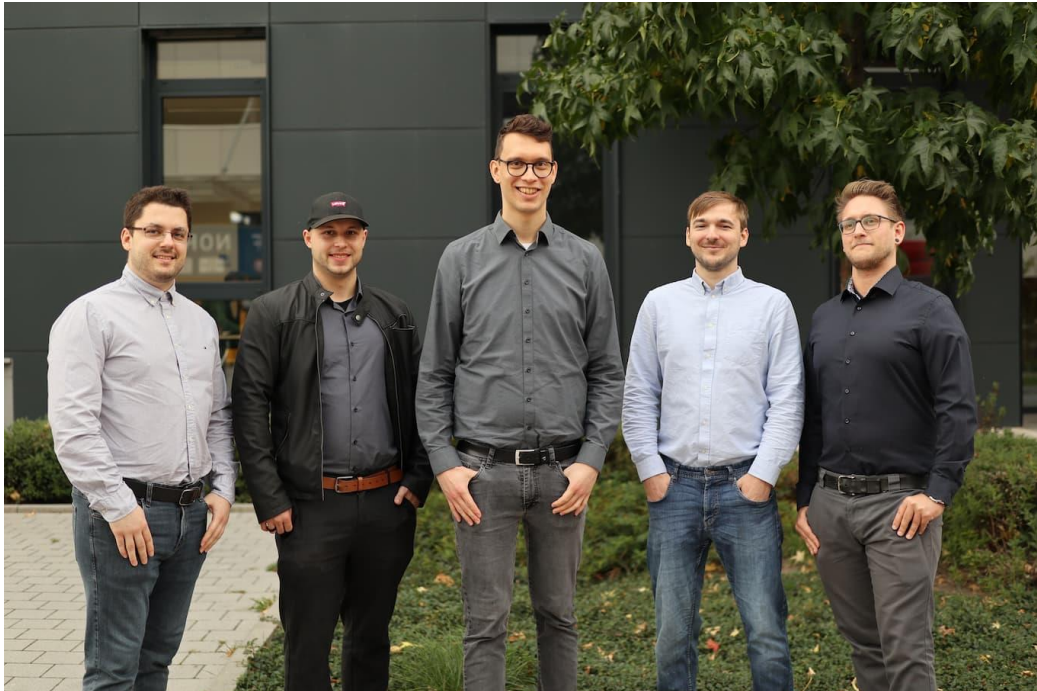
# Über uns

Wir sind ein junges Start-Up, das neue Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz mit innovativer IoT-Hardware verbindet und neue Standards im Bereich der Vernetzung und Automatisierung setzen möchte.

Intelligente Datenverarbeitung und die Entwicklung von Hardware sind für uns keine getrennten Bereiche, sondern zwei Seiten derselben Medaille.

2022 haben wir den bayrisch-französischen [AI-Cup](#) gewonnen und dabei das beste Vorhersagemodell für die Gasbilanzierung (Trading Hub Europe) mit der höchsten Präzision entwickelt. Das Preisgeld von 100.000 € legte den Grundstein für die Gründung der MoxyByte GmbH Ende 2023. Zeitgleich konnten wir beim Rosenheimer Gründerpreis mit unserem Geschäftsplan die Jury überzeugen und wurden mit dem „[Sonderpreis Digital](#)“ ausgezeichnet. Anfang 2024 wurden wir außerdem im Rahmen der „[Advanced Electronics Challenge](#)“ als eines der besten Start-Ups mit hardwarebasierten Produktideen ausgezeichnet und konnte neue wertvolle Partner gewinnen wie bspw. AVNET.

Aktuell werden wir durch das EXIST-Förderprogramm unterstützt, um unser Start-Up weiter voranzubringen. Wir sind sehr stolz auf einen seit September 2023 laufenden Feldtest unsere „Secure Ultra Low Power“ IoT Geräte, die zum Schutz der kritischen Infrastruktur beitragen. Außerdem freuen wir uns die Nachhaltigkeit und Energieeffizienz von Fernwärmenetzen durch die Entwicklung innovativer KI-Analysetools gesteigert zu haben.



# Die Crew



## Benedict Schwind

**Master Informatik** mit dem **Schwerpunkt Software & Systems Engineering**. Über 7 Jahre Berufserfahrung in den Bereichen IoT, Telematik, Telemetrie, Flugfunkgeräte, Anforderungs- und Projektmanagement.

*B. Schwind*

---

## Max Weber

**Master Informatik** mit dem **Schwerpunkt. Angewandte KI (AAI)** und **Wirtschaftsmathematik (B.Sc.)**. 4 Jahre Berufserfahrung in Zeitreihenanalyse, Maschinelles Lernen, mathematische Modellierung. Ausgebildeter Finanzbuchhalter und Erfahrung in der aktuariellen Rechnungslegung.

*M. Weber*



## Florian Eberhard

**Master Ingenieurwissenschaften** mit dem Schwerpunkt **Elektro- & Informationstechnik**. Über 9 Jahre Berufserfahrung in den Bereichen urbaner Kommunikationstechnik, Kabelnetzen und Projektmanagement.

*F. Eberhard*

---

## Florian Weiß

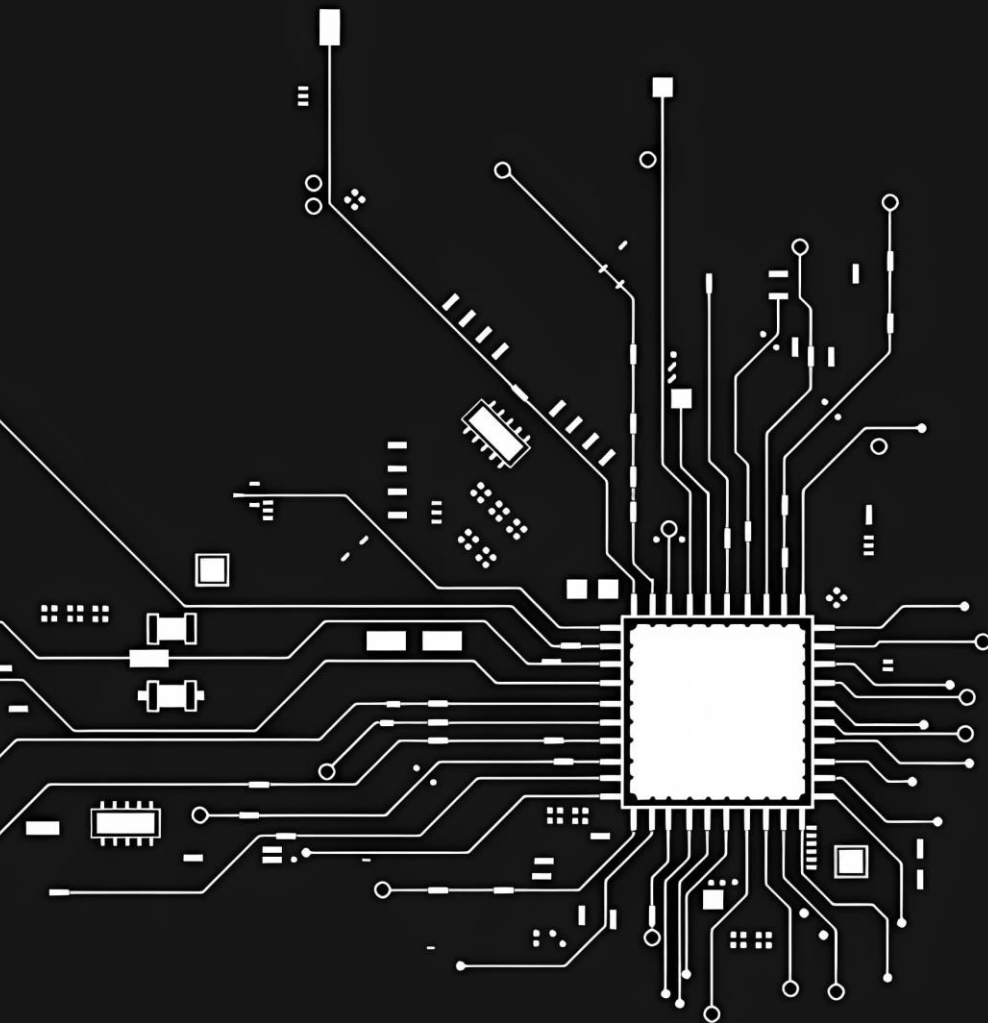
**Master Informatik** mit dem Schwerpunkt **Angewandte KI (AAI)** und **Informatik - Embedded Systems (B.Sc.)**. 6 Jahre Berufserfahrung im Bereich Software-Engineering, Webanwendung & mobile Applikationen. Projekterfahrung im Bereich KI und maschinellem Lernen.

*F. Weiss*



# ● Internet of Things

*Hardware, Sensorik, Steuerung, Digitalisierung*



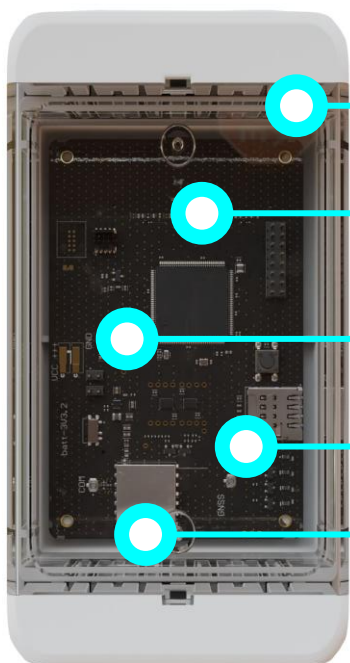
# SULPI – Secure Ultra Low Power IoT

Der **SULPI** (Secure Ultra Low Power IoT) ist ein IoT-Gerät mit eigens entwickelter Platine, optimiert für **maximale Lebensdauer** und **modularer Erweiterbarkeit**.

Durch seinen geringen Energieverbrauch setzt der SULPI neue Maßstäbe in Sachen Laufzeit. Je nach Einsatzszenario sind dabei **10 Jahre** ohne Probleme möglich. Das **IP68 zertifizierte Gehäuse** erlaubt die Installation in rauen Umgebungen, wobei selbst Wassertiefen von 2 Metern für längere Zeit möglich sind. Die Ende-zu-Ende Verschlüsselung bis in die Speicherbereiche des Microcontollers bildet die Grundlage für die sogenannte „Root of Trust“, wodurch sich der SULPI auch für den Einsatz in sicherheitskritischen Umgebungen eignet.

Für die Konnektivität stehen die gängigen Mobilfunkstandards **LTE-M und NB-IoT** zur Verfügung. Für eine noch bessere Durchdringung sowie Blackout-Sicherheit von bis zu 72 Stunden steht außerdem der **LTE-Standard 450 Mhz** zur Verfügung.

Dank der **automatischen Inbetriebnahme** (Zero-touch provisioning) ist der Installationsaufwand minimal und auch die Verwaltung einer größeren Flotte denkbar einfach. Um die Software des Geräts aktuell zu halten oder Änderungen im Feld vorzunehmen lässt sich der SULPI außerdem auch aus der Ferne aktualisieren (**Over-the-air-Update**).



**Wartungsarm:** Bis zu 10 Jahre Laufzeit ohne Batterie Wechsel

**Witterungsbeständig:** IP67/IP68 Gehäuse

**IT-Sicherheit:** Root of Trust und Ende-zu-Ende Verschlüsselung

**LTE 450 MHz für kritische Infrastruktur**

**Over-the-air-Update & automatische Inbetriebnahme**

# SULPI – IoT Solution-Baukasten

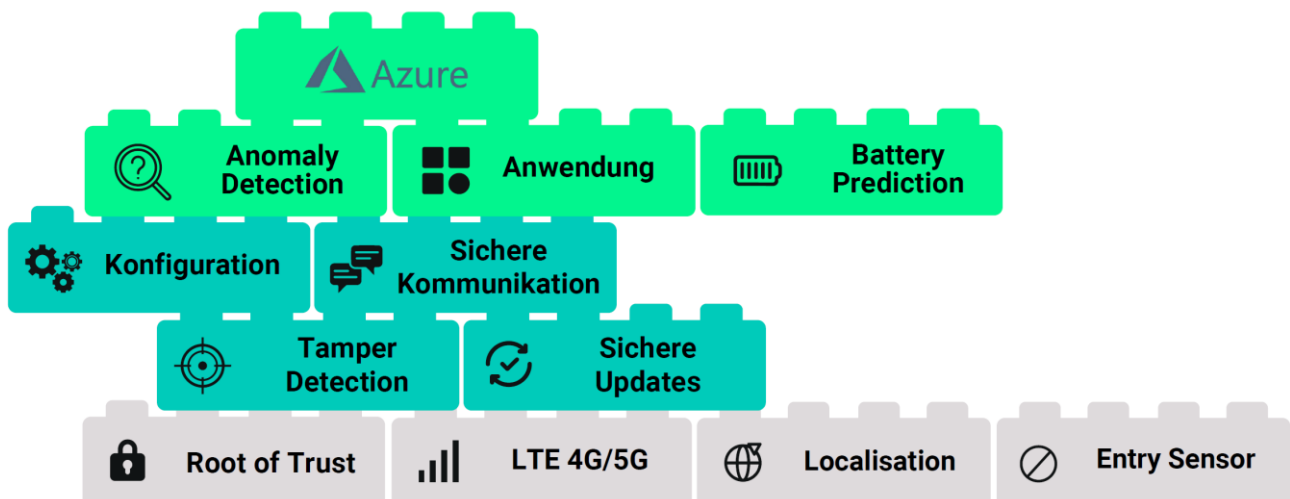
Der SULPI verfügt über zahlreiche standardisierte Schnittstellen und lässt sich für viele Anwendungsfälle Out-of-the-Box anpassen:

- Mobile Internetverbindung (LTE-M, NB-IoT)
- Positionsbestimmung (GNSS)
- Digitale Sensoren und Aktoren
- Analoge Sensoren und Aktoren
- Autarke oder feste Energieversorgung

Das schnelle und kosteneffiziente Abdecken vieler Use Cases ist durch das **MoxyByte IoT Solution Klemmbausteinsystem** möglich.

Dieses ermöglicht den einfachen Austausch und die Erweiterung des Systems auf Hardware und Softwareebene. Beispielsweise die Ergänzung von GPS oder die Anbindung an eine kundenspezifische On-Premise Lösung.

Einfache und sichere Digitalisierung  
durch **modulare & sichere Hard- und Software**



# Sicherung kritischer Infrastruktur

Die jüngsten Angriffe auf die Infrastruktur der Deutschen Bahn und die Zerstörung der Nord Stream 2 Pipeline haben die Betreiber kritischer Infrastruktur, ihrer Zulieferer und den Gesetzgeber auf europäischer und nationaler Ebene dazu veranlasst, kritische Infrastrukturen besser zu schützen. Die Richtlinien für die Umsetzung in Deutschland erfolgt dabei auf Basis des KRITIS-Dachgesetzes.

MoxyByte bietet dazu auf Basis unseres SULPI eine Komplettlösung für die Überwachung von Zugangspunkten wie bspw. Schachtanlagen für Gasarmaturen:



Mit unserer Lösung wird ein **Secure Ultra Low Power IoT Device (SULPI)** mit verschiedenen Sensoren in einer Schachtanlage installiert. Es sind **keine weiteren Eingriffe in die bestehende Infrastruktur** nötig.



Beim Öffnen des zu überwachenden Zugangspunkts durch einen Angreifer wird sofort ein **stiller Alarm ausgelöst** und an eine Cloud übermittelt.



In der Cloud wird der **Zugriff aufgezeichnet** und im Anschluss die **zuständigen Stellen benachrichtigt**.

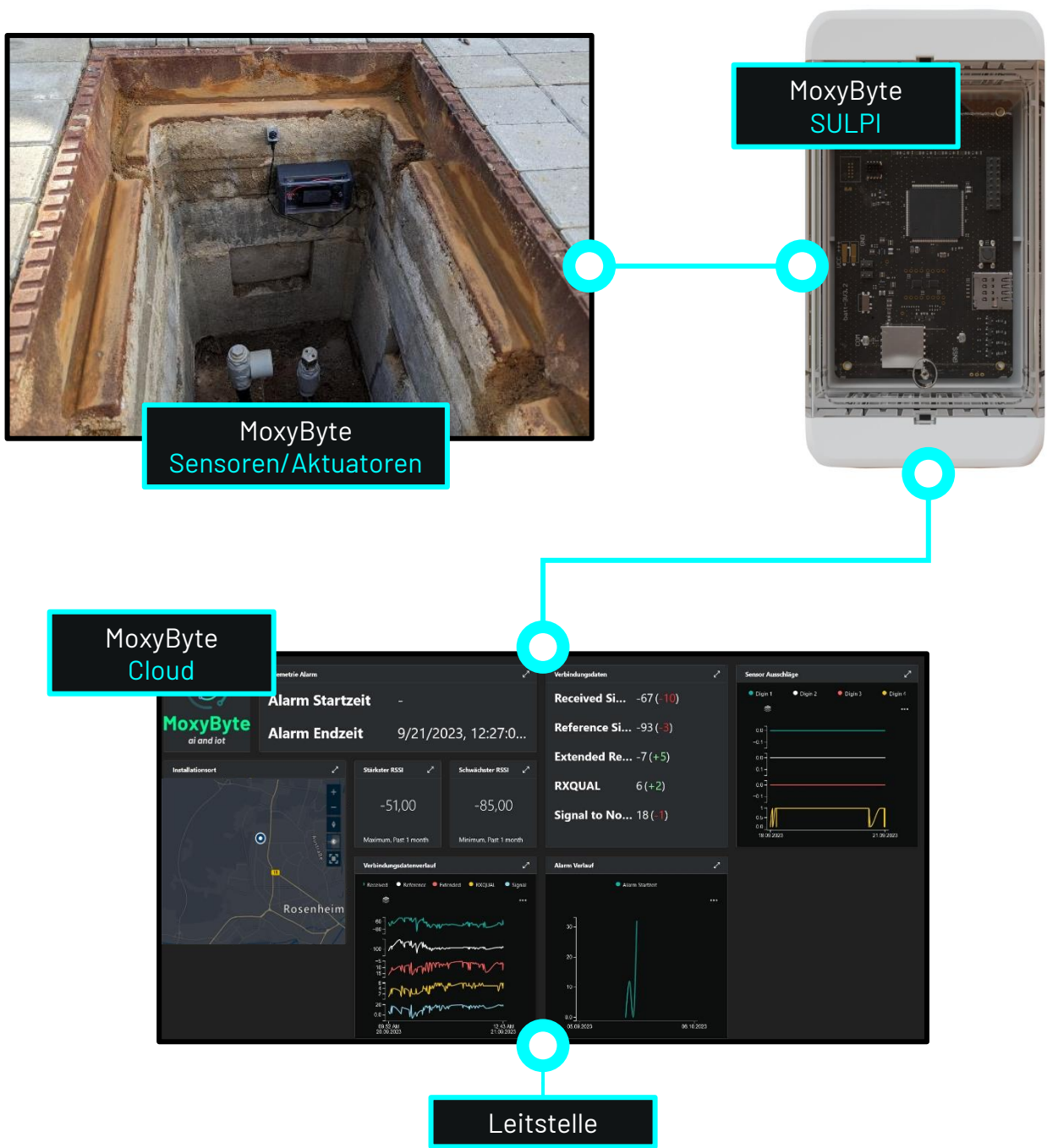


Ein **automatisch generiertes Meldeformular** kann nach Prüfung durch den Betreiber auch direkt an das BSI oder die Polizei weitergeleitet werden.



# SULPI im Einsatz

Seit September 2023 befinden sich das Überwachungssystem im Feldtest bei mehreren Betreibern kritischer Infrastruktur. In diesem Pilotprojekt wurden mehrere Schächte mit dem MoxyByte SULPI Alarmsystem ausgestattet und werden seitdem überwacht. Dazu wurden wartungsarme Reed-Kontakte so verbaut, dass ein Öffnen des Deckels den SULPI aktiviert und eine Meldung in die MoxyByte Cloud erfolgt. Von dort aus können Nachrichten flexibel in das entsprechende Format gebracht und in das Leitstellensystem des Betreibers integriert werden.



# Intelligente Datenverarbeitung

*Analytik, Visualisierung, Modellierung, Optimierung*

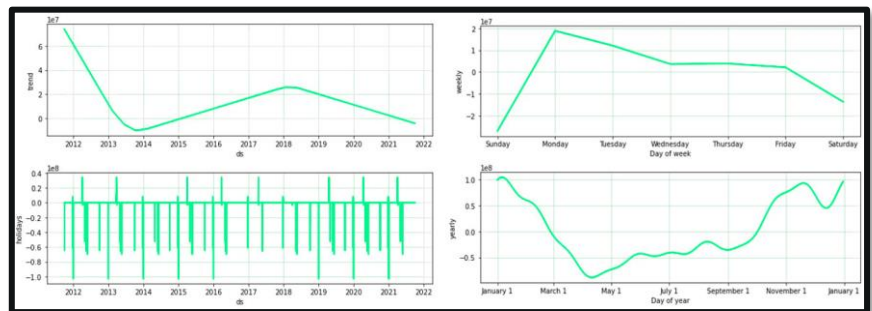


# Künstliche Intelligenz

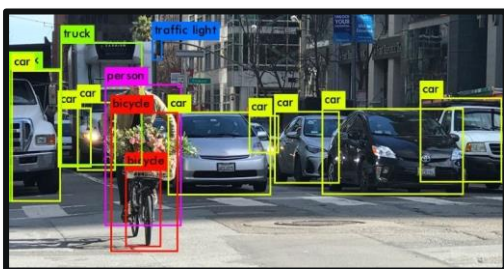
Die ursprüngliche Form der computergestützten Datenverarbeitung beinhaltet das Umsetzen von Fakten und Regeln in Programmcode. Unter idealen Laborbedingungen können so analytisch perfekte Lösungsalgorithmen konzipiert werden. **In der Praxis stoßen solche „Expertensysteme“ jedoch oft an Grenzen**, sei es durch Annahmen die nicht ausreichend zutreffen, unvollständige Informationen über den Zustand eines Systems oder schlicht durch die Komplexität eines Problems.

Das Hauptziel künstlicher Intelligenz besteht darin, Programme in die Lage zu versetzen, **kognitive Prozesse wie Lernen und Schlussfolgern zu imitieren**. Dies ermöglicht die Gewinnung neuer Erkenntnisse, die Relativierung zuvor notwendiger Annahmen und die Reduzierung der Auswirkungen fehlender Informationen. Auf diese Weise **wird aus Rohdaten wertvolles Wissen** und **das Programm zu einem Helfer des Expertenteams**. Künstliche Intelligenz ist ein Werkzeug. In Kombination mit anwendungsspezifischem Wissen eröffnen sich neue Möglichkeiten, und die Grenzen des Machbaren verschieben sich.

## Data Science & Predictive Maintenance



## Computer Vision



## Sprach- / Textverarbeitung

**Wir bei MoxyByte transformieren die neuesten Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft in industrielle Softwarelösungen.**

# Zeitreihenanalyse

Zeitreihen sind Datensätze, die über verschiedene Zeitpunkte hinweg gesammelt werden. Für Unternehmen bietet die Analyse und Vorhersage von Zeitreihen viele Vorteile. Durch das Verständnis von Trends und saisonalen Mustern können Unternehmen besser planen und fundierte Entscheidungen treffen. Beispielsweise können Unternehmen ihre Lagerbestände effizienter verwalten und Produktionspläne anpassen oder Anomalien im Verhalten von Anlagen und Maschinen erkennen (Predictive Maintenance). Der Ablauf solcher Projekte lässt in folgende Schritte skizzieren:

1

## Datensichtung & Vorverarbeitung

In enger Kooperation mit den Wissensträgern im Unternehmen müssen die Vorhandenen Daten gesichtet werden. Dabei gilt es den dahinterliegenden Prozess zu verstehen und Indikatoren zu bestimmen, die es zu optimieren gilt.

2

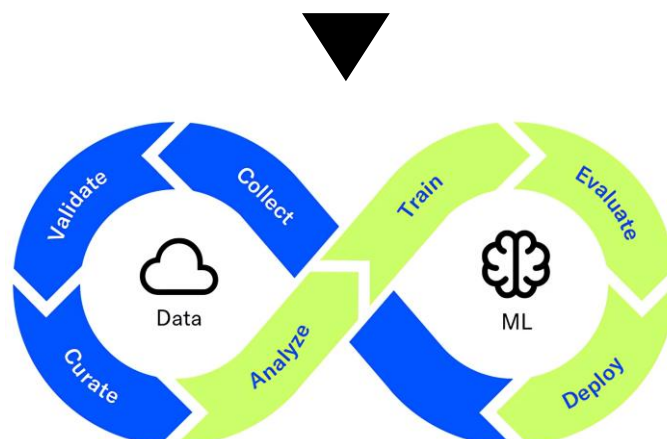
## Modellentwicklung

Sind die zu optimierenden Größen bekannt, wird ein Modell entwickelt das alle relevanten Prozesse ausreichend beschreibt und versteht. Dazu werden etablierte Tools mit anwendungsspezifischen Komponenten kombiniert für bestmögliche Resultate.

3

## Implementierung & Visualisierung

Abschließenden werden die Modelle und Komponenten zu einer einheitlichen Software kombiniert, die sich für den täglichen Einsatz eignet. Dazu gehören Schnittstellen, die Einbettung in die Betriebsumgebung aber auch ein Prozess, um zukünftige Daten bzw. sich verändernde Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und einzupflegen (MLOps).



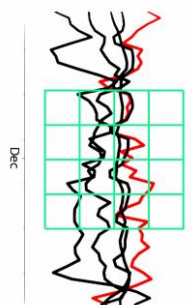
# Prämiert: AI-Cup 2022

Im Rahmen des bayerisch-französischen [AI-Cup](#) wurde von MoxyByte ein Modell zur Vorhersage der täglich auszugleichenden Gasmenge (Regelenergie) über alle Bilanzkreise des Trading Hub Europe Marktgebiets entwickelt (Überschuss/Mangel).

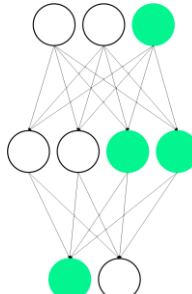


Daten

## Erfolgsfaktoren:



**1. Räumliche Muster:**  
Zunächst werden Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Variablen identifiziert. (Welchen Einfluss hat Wetter, usw.?)

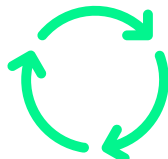


**3. Skalierung:**  
Um die hohen Schwankungen (Volatilität) über die Zeit abzubilden werden die Faktoren aus den vorherigen Schritten durch die KI skaliert.

## Neuronales Netz



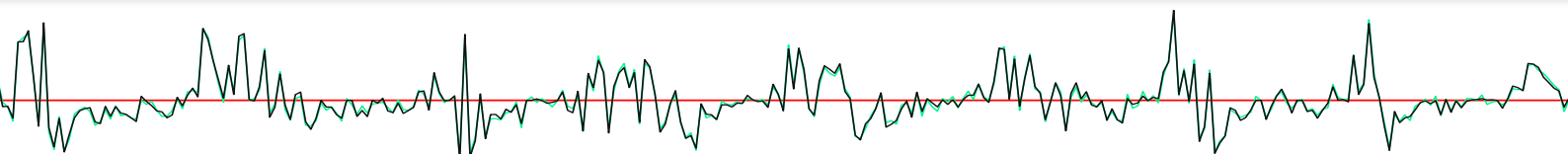
**2. Zeitliche Muster:**  
Neben den Abhängigkeiten zwischen den Variablen, nutzt das Modell zeitliche Korrelationen. (Saisonalitäten)



**4. Automatisiertes Training:**  
Um auf Veränderungen im Gesamtsystem und externen Ereignissen reagieren zu können wird das Modell durch einen Algorithmus immer wieder angepasst.

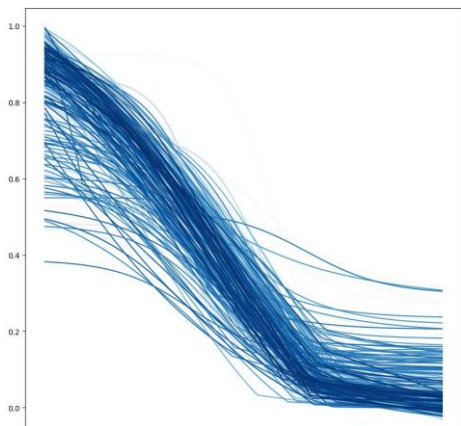
## Vorhersage:

- **Grüne Linie:** Vorhersage auf Tagesbasis
- **Schwarze Linie:** Echte Werte
- **Rote Linie:** Nullpunkt (Überschuss/Mangel)

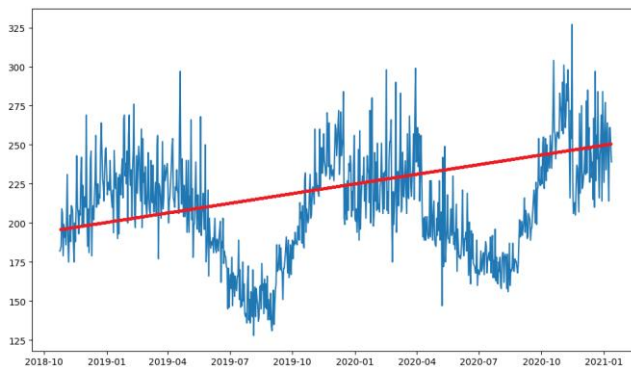
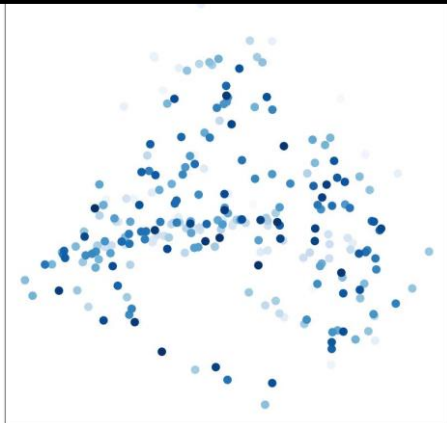


# Optimierung von Fernwärmenetzen

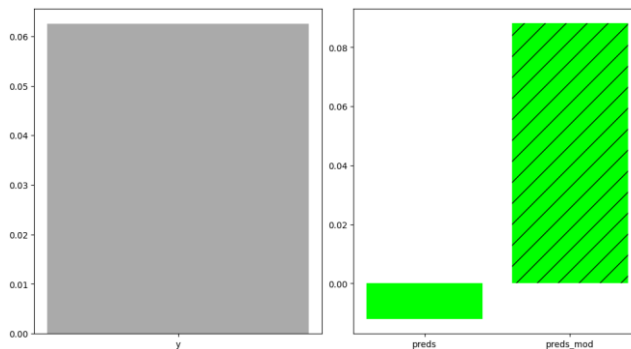
Im Rahmen des Forschungsprojekt "[Tilia - Smart Energy Consumption](#)", hat MoxyByte ein Analysetool zur Untersuchung der Smart Metering Daten aus Fernwärmenetzen entwickelt. Ziel war es unter anderem Lastprognosen für Endkunden zu erstellen, ähnliche Verbrauchergruppen zu identifizieren sowie Trendveränderung und Verhaltensänderungen zu detektieren.



Normierte **Standardlastprofile** (oben) und operative Signaturen von Hausstationen visualisiert als „**Komplexes Netzwerk**“ (unten)



**Steigender Wärmeverbrauch** (oben) und **temperaturbereinigte Prognose** (unten rechts) im Vergleich zu dem tatsächlich gemessenen Anstieg (unten links)



**Automatisierte Lastprognose** mit Hilfe neuronaler Netze





**MoxyByte**  
*ai and iot*



[kontakt@moxybyte.de](mailto:kontakt@moxybyte.de)



[www.moxybyte.de](http://www.moxybyte.de)



+49 8031 271770

**Wir freuen uns auf Sie!**