



# Intraday-Lastmanagement zur Optimierung der Eigenversorgung mit erneuerbaren Energien

Adrian Merkel

# Geschäftsfelder unserer Unternehmensgruppe

## speedikon FM Aktiengesellschaft

- CAFM
- Lifecycle-Management
- Technisches FM
- Mietmanagement
- Services
- Rechenzentrumsverwaltung
- Fabrikinformationssysteme
- Brandschutz und Sicherheit

[www.speedikonfm.com](http://www.speedikonfm.com)

## WiriTec

- Energiedaten-Management
- Energie-Effizienz-Analysen
- Maschinendaten-Erfassung
- Mess- und Erfassungskonzepte
- IoT Lösungen
- Messdatenerfassung
- Hardware (WiriBox)

[www.wiritec.com](http://www.wiritec.com)

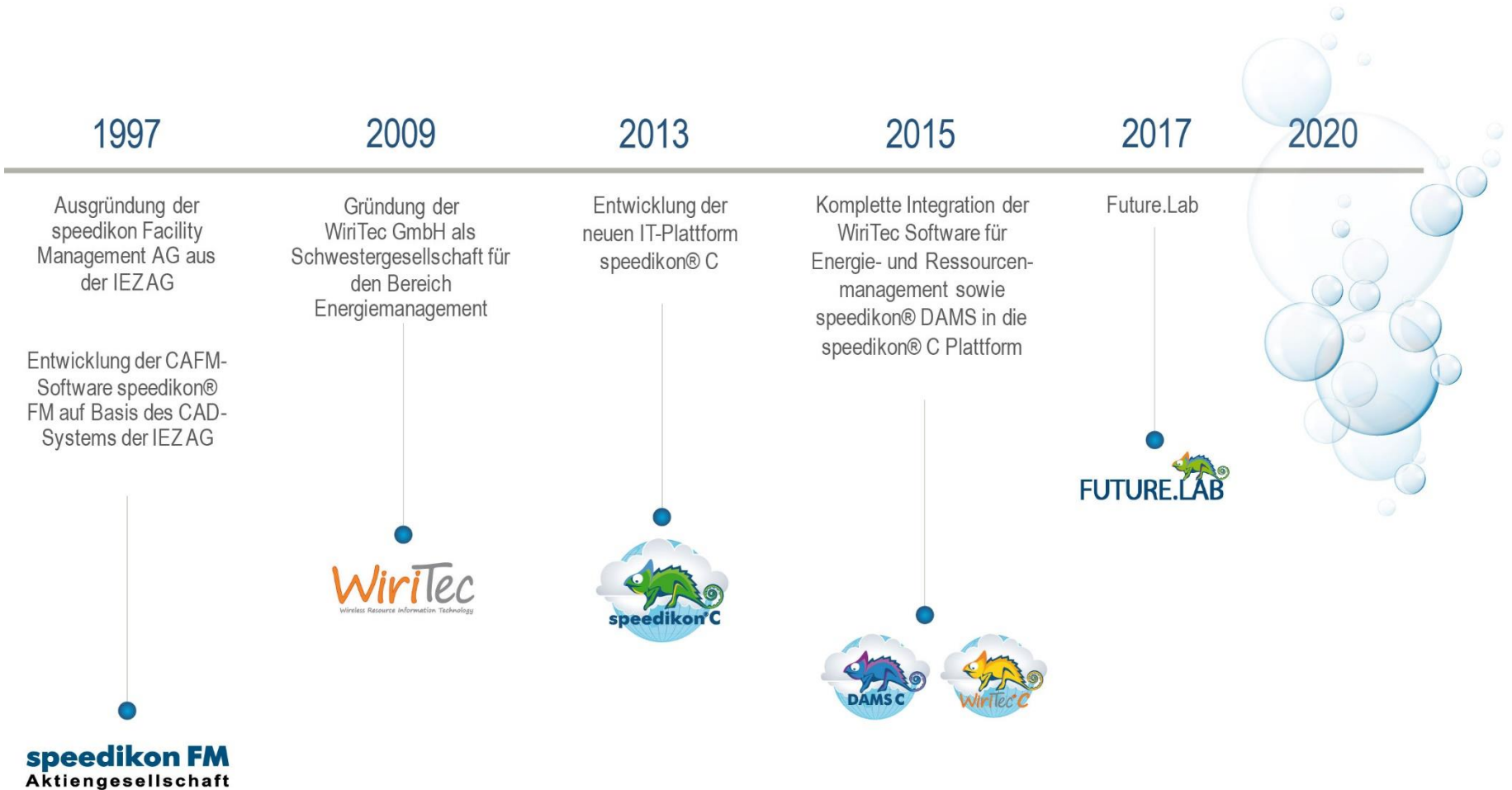
## FUTURE.LAB

- Forschungslabor
- innomatik AG als Mutter
- Entwicklung von Prototypen
- PoCs neuer Technologien
- Aktuelle Schwerpunkte
  - Virtual Reality
  - Augmented Reality
  - Machine Learning
  - Bilderkennung
  - Chatbots
  - Blockchain

Familienunternehmen in der 2. Generation



# Unsere Historie ...



# Worum geht es eigentlich?

- **Wie können volatile Erzeuger im Produktionsumfeld effizient eingesetzt werden?**



=



Prognose verfügbarer  
Energienmengen

Prognose und Flexibilisierung von  
Produktion (-Prozessen)



# Prognose verfügbarer Energiemengen

- **Prognose für 24 bis 48 Stunden**
  - Je nach Qualität der Prognoseparameter
  - Erfahrung: 1 – 3 Stunden sehr genau
- **Grundlage der Prognose**
  - Prognostizierte Wetterdaten
    - Temperatur
    - Feuchte
    - Windrichtung/-geschwindigkeit
    - Sonneneinstrahlung, Bewölkungsgrad
  - Anlageninformationen
  - Verbindender Algorithmus
- **Regressionsanalyse auf Basis historischer Werte**
  - Abhängigkeit zwischen Parametern und Erzeugung
  - Verbindender Algorithmus



# Ablauf der Prognose

- **Wetterdaten fließen in den Algorithmus ein**
    - Rolling Forecast mit aktualisierenden Werten
  - **Ergebnis ist Lastkurve für die nächsten Stunden**
    - Normalerweise mit zunehmender Abweichung
  - **Überprüfung Prognose mit Ist-Werten**
    - Ist-Wetterdaten (aus Anlage)
    - Ist-Erzeugungsdaten
  - **Automatisches Nachschärfen der Prognose**
    - Verändernde Abhängigkeiten
    - Jahreszeitliche Veränderungen
    - Neuberechnung der Regression
- Ungenauere Prognose bei richtigen Parametern = Probleme / Verschleiß



# Prognose benötigter Energiemengen

- **Vorhersage wann die Produktion welche Energiemengen benötigt**
- **Grundlage der Prognose**
  - **Produktionsplanung**
    - **Mengen**
    - **Produktarten**
    - **Maschineninformationen**
  - **Dazugehörige Lastverläufe**
    - **Möglichst Kleinteilig (steigende Prognosequalität)**
- **Anlernen eines KI-Systems mit historischen Daten**
  - **Prognose des zu erwartenden Produktionslastverlauf**
    - **Individuell für jedes Produkt/jeden Prozess**
  - **Prognose für Wochenplanung/Tagesplanung/Schichtplanung**



# Abgleich der beiden Prognosen

- **Produktionsbedarf muss dem Erzeugungs-Lastgang folgen**
- **Was passiert mit dem Delta?**
- **Disruptiver Ansatz**
  - **Vollautomatisierte Produktion ohne Menschen**
  - **KI-System verschiebt die Produktionsprozesse so, dass sie exakt zur Energieerzeugung passen**
  - **technisch heute schon machbar aber politisch schwierig umzusetzen**
- **Flexibilisierung und Lastverschiebung**
  - **Virtuelle Speicher**
  - **Schaltbare Lasten**
  - **Reale Speicher**





# Flexible Lasten

- **Nebenaggregate, nicht im Dauerbetrieb**
  - Prozessabhängig
    - Kühlung
    - Lüftung
    - Druckluft
- **Virtuelle Speicher**
  - Lagerfähige Vorprodukte
  - Flexible Randprozesse
- **Reale Speicher**
  - Speichermöglichkeiten innerhalb des Produktionsprozess?
  - Welche sind vorhanden?
  - Welche Kapazitäten können sie auffangen?



# Handling von flexiblen Lasten

- **Welche Lasten sind überhaupt ab- oder zuschaltbar?**
- **Wann und wie lange sind sie jeweils verfügbar?**
- **Wie sind die Lasten priorisiert?**
  - Gleichbleibend oder Variabel?
- **Individuelles Schaltverhalten**
  - Schaltdauer (wie schnell verfügbar)
  - Lastverhalten (Lastkurve)
  - Verfügbarkeitsdauer
  - Abhängigkeiten
- **Status und Zustand der jeweiligen Lasten**
  - An, Aus, gesperrt
  - Füllstand des (virtuellen) Speicher, Rest-Kapazität

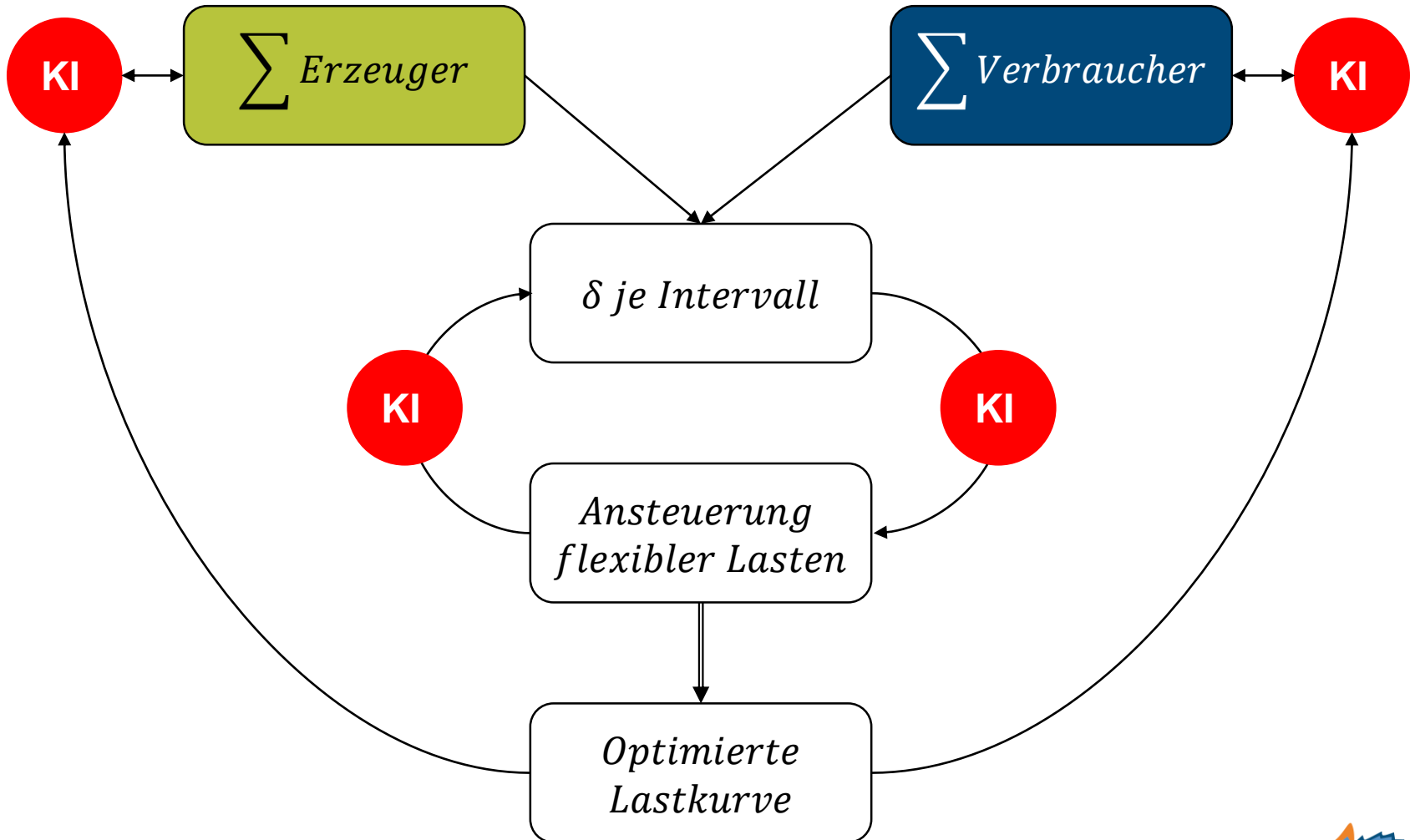


# Schalten flexibler Lasten

- **Erkennung von Abweichung in den Prognosen**
- **KI-Methode zur Erzeugung eines Schaltfahrplan**
  - Wann treten Abweichungen auf?
  - Welche Lasten stehen dann zu Verfügung?
  - Wie ist das Schaltverhalten?
- **Andauernde Überwachung**
  - Rolling Forecast und ständige Justierung
  - Abgleich Prognose gegen Ist
  - Prüfung der Differenz Erzeugung/Verbrauch
- **Anpassung Schaltfahrplan fall notwendig**
- **Zusätzliche Notlasten für kurzfristige Abweichungen**
  - Anlagenausfall
  - Nichteintreffen der Prognose



# Gesamtüberblick





# Weitere Fragen?