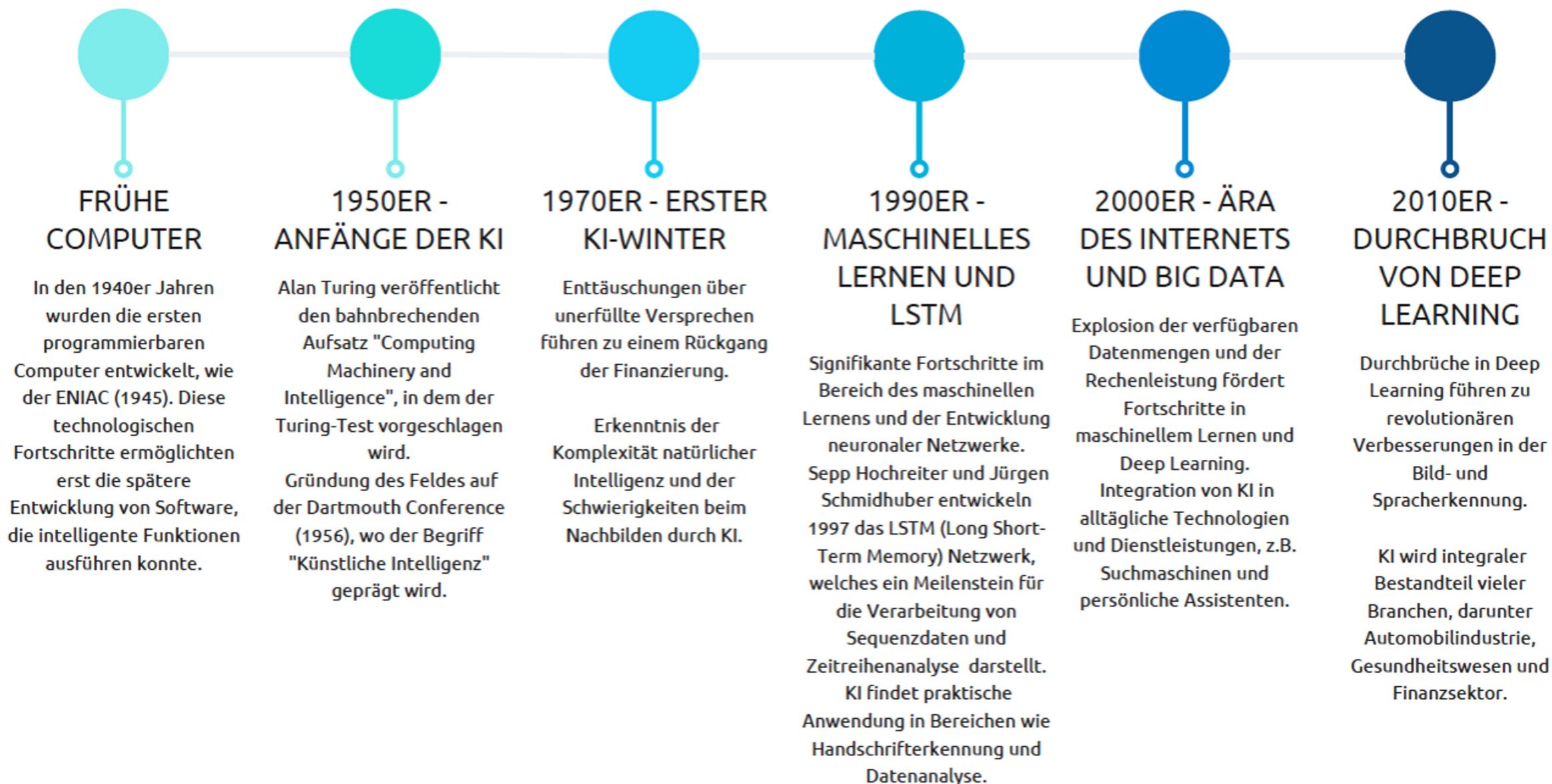




# Energiewirtschaft und KI

Bernhard Wüster

# Historische Entwicklung



# 2020er Jahre: Transformation, Herausforderungen und Perspektiven

## Durchbrüche in der KI-Technologie:

Fortschritte in Deep Learning, Natural Language Processing (NLP) und Reinforcement Learning treiben die Entwicklung leistungsfähigerer und effizienterer KI-Modelle voran. Generative Adversarial Networks (GANs) und Transformer-Modelle wie GPT (Generative Pre-trained Transformer) revolutionieren Bereiche wie die automatische Texterstellung, Bildgenerierung und Sprachverarbeitung.

## KI in der Industrie:

Die Integration von KI in industrielle Prozesse nimmt zu, wobei Technologien wie das Internet der Dinge (IoT), autonome Fahrzeuge und intelligente Robotik Schlüsselrollen spielen. In der Produktion ermöglicht KI eine präzisere Vorhersage von Wartungsbedarf, eine effizientere Ressourcennutzung und personalisierte Produktionslinien.

## KI und Gesundheitswesen:

KI-Anwendungen im Gesundheitswesen, einschließlich Diagnostik, personalisierter Medizin und Epidemie-Tracking, gewinnen an Bedeutung. KI-gestützte Systeme helfen bei der Analyse von medizinischen Bildern, der Entwicklung neuer Medikamente und der Bereitstellung virtueller Gesundheitsassistenten.

## Ethik und Governance:

Mit der zunehmenden Verbreitung von KI-Technologien wachsen auch die Bedenken hinsichtlich Datenschutz, Überwachung, Entscheidungsfindung und Arbeitsplatzverlust durch Automatisierung. Regierungen und Organisationen arbeiten an Richtlinien und Standards, um die ethische Nutzung der KI zu gewährleisten und Diskriminierung sowie Bias zu vermeiden.

# 2020er Jahre: Transformation, Herausforderungen und Perspektiven

## **KI und Nachhaltigkeit:**

Die Rolle der KI bei der Bekämpfung des Klimawandels und der Förderung nachhaltiger Entwicklungen rückt in den Fokus. KI-basierte Systeme tragen zur Optimierung von Energieverbrauch, Verkehrsflüssen und Ressourcenmanagement bei und unterstützen die Forschung in erneuerbaren Energien und Umweltüberwachung.

## **Öffentliche Wahrnehmung und Bildung:**

Die öffentliche Wahrnehmung der KI wird zunehmend differenzierter, wobei die Gesellschaft sowohl die Potenziale als auch die Herausforderungen erkennt. Bildungseinrichtungen passen ihre Curricula an, um Studierende auf eine zunehmend von KI geprägte Welt vorzubereiten, mit einem Fokus auf interdisziplinäre Fähigkeiten und ethisches Verständnis.

## **KI und Kunst:**

Die Grenzen zwischen KI und kreativen Prozessen verschwimmen weiter, mit KI, die in der Lage ist, Musik, Kunstwerke und Literatur zu schaffen, was Fragen über Kreativität und Urheberschaft aufwirft.



**Joanna Maciejewska (Myth-T...**

@AuthorJMac

Follow



You know what the biggest problem with pushing all-things-AI is? Wrong direction. I want AI to do my laundry and dishes so that I can do art and writing, not for AI to do my art and writing so that I can do my laundry and dishes.



Text erker

# Was bedeutet Künstliche Intelligenz

## STARKE VS. SCHWACHE KI

- Schwache KI (engl. "artificial narrow intelligence", ANI):  
Fokussiert auf sehr spezifische Anwendungsfälle.  
Trainiert und optimiert für bestimmte Aufgaben.  
Nicht in der Lage, erlerntes Wissen auf andere Bereiche zu übertragen.
- Starke KI (engl. "artificial general/super intelligence", AGI/ASI):  
Besitzt intellektuelle Fähigkeiten auf menschlichem Niveau.  
Kann Wissen und Fähigkeiten bereichsübergreifend anwenden.  
Selbstständiges Erkennen von Zusammenhängen und Problemlösung.
- Aktueller Stand:  
Starke KI bleibt bisher Fiktion und wissenschaftlich umstritten.  
Unklar ist, ob und wie eine starke KI erreicht werden kann.

In dieser Präsentation wird der Begriff KI für Anwendungen verwendet, die unter „schwache“/„narrow“ KI fallen

# Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen und Deep Learning – eine Abgrenzung

## Künstliche Intelligenz (AI):

Der Überbegriff für Maschinen, die Aufgaben ausführen, die menschliche Intelligenz erfordern.

Beinhaltet Verstehen von Sprache, Problemlösung und Lernen.

Beispiel: Ein Chatbot, der Kundenanfragen beantwortet.

## Maschinelles Lernen (Machine Learning, ML):

Ein Subset von KI, das Computern die Fähigkeit gibt, aus Daten zu lernen und sich zu verbessern.

Nutzt statistische Methoden, um Muster in Daten zu erkennen und Vorhersagen zu treffen.

Beispiel: Eine Recommender-System, die Nutzervorlieben lernt, um personalisierte Vorschläge zu machen (z.B. Netflix).

## Deep Learning, DL:

Ein Subset von ML, das große neuronale Netzwerke mit vielen Schichten (Deep Neural Networks) verwendet.

Besonders wirksam bei der Erkennung von Mustern in unstrukturierten Daten wie Bildern und Sprache.

Beispiel: Eine Gesichtserkennungssoftware, die Personen in Fotos identifiziert.  
Verbindung der Konzepte:  
KI ist das Ziel, ML ist die Methode, und DL ist die Ausführungstechnik, die die Methode verbessert.



# Anwendungen

1

## Computer-Vision (Bildverarbeitung)

Ermöglicht es Maschinen, Muster in Bild- oder Videodaten zu erkennen, z.B. Objekterkennung und -beschreibung.  
Beispiele: Gesichtserkennung, Texterkennung in Bilddaten.  
Datenquellen: Meist Bild- oder Videodaten.

2

## Computer-Audition (Audioverarbeitung)

Ermöglicht es Maschinen, Audiosignale zu verarbeiten und zu verstehen, z.B. Spracherkennung.  
Beispiele: Speech-to-Text und Text-to-Speech-Verarbeitung, Monitoring von Maschinen.  
Datenquellen: Audiostreams wie Umgebungsgeräusche.

3

## Computerlinguistik (Textverständnis)

Ermöglicht es Maschinen, den Inhalt von Sprache/Text zu verarbeiten und zu interpretieren.  
Beispiele: Semantisches Textverstehen, Generierung von Sätzen und Texten.  
Datenquellen: Digitale Texte

4

## Anlagensteuerung und Robotik (Advanced Robotics)

Ermöglicht es Maschinen, physische Daten zu analysieren und zu interpretieren.  
Beispiele: System- und Anlagensteuerung, autonome Roboter.  
Datenquellen: Strukturierte Sensordaten.



# Anwendungen

5

## Prognose

Ermöglicht Vorhersagen über zukünftige Entwicklungen und Ereignisse.  
Beispiele: Nachfragevorhersage, Vorhersage des Energieverbrauchs.  
Datenquellen: Historische Daten über Trends und Entwicklungen.

6

## Entdecken

Ermöglicht die Verarbeitung großer Datenmengen, um Muster und Zusammenhänge zu finden.  
Beispiele: Customer-Segmentierung, Anomalie-Erkennung.  
Datenquellen: Verschiedene Datentypen, inklusive Sensordaten.

7

## Planen

Ermöglicht die Suche nach optimalen Lösungen für komplexe Probleme.  
Beispiele: Optimierung von Projektplänen, Struktursuche.  
Datenquellen: Komplexe Problemstellungen, die Datenmodellierung erfordern.

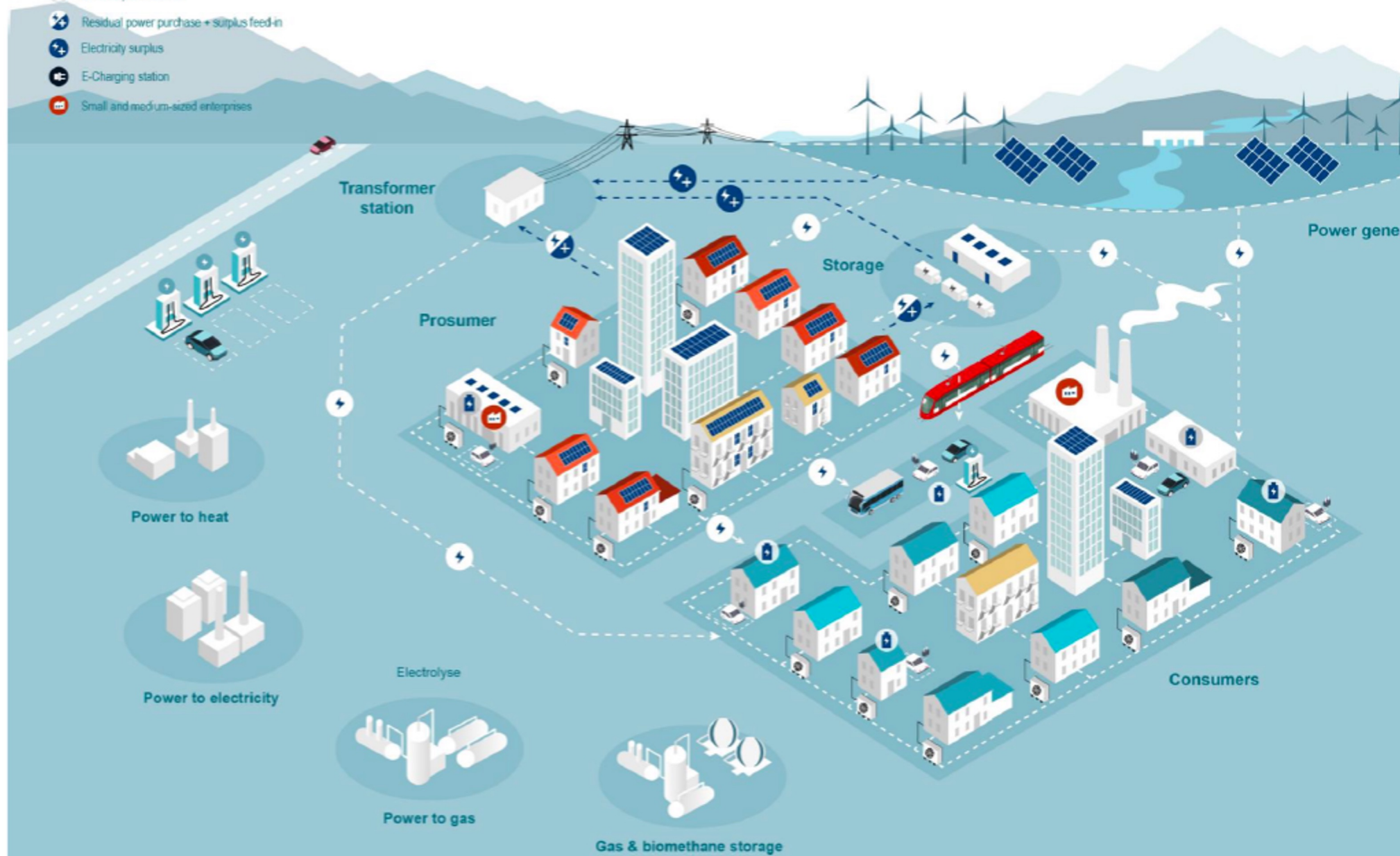
8

## Erstellung neuer Inhalte

Ermöglicht es Maschinen, neue Inhalte wie Bilder oder Texte zu generieren.  
Beispiele: Übertragung eines Bildstils, Erstellung realistischer Bilder.  
Datenquellen: Datenarten, die als Vorlagen für neue Inhalte dienen.

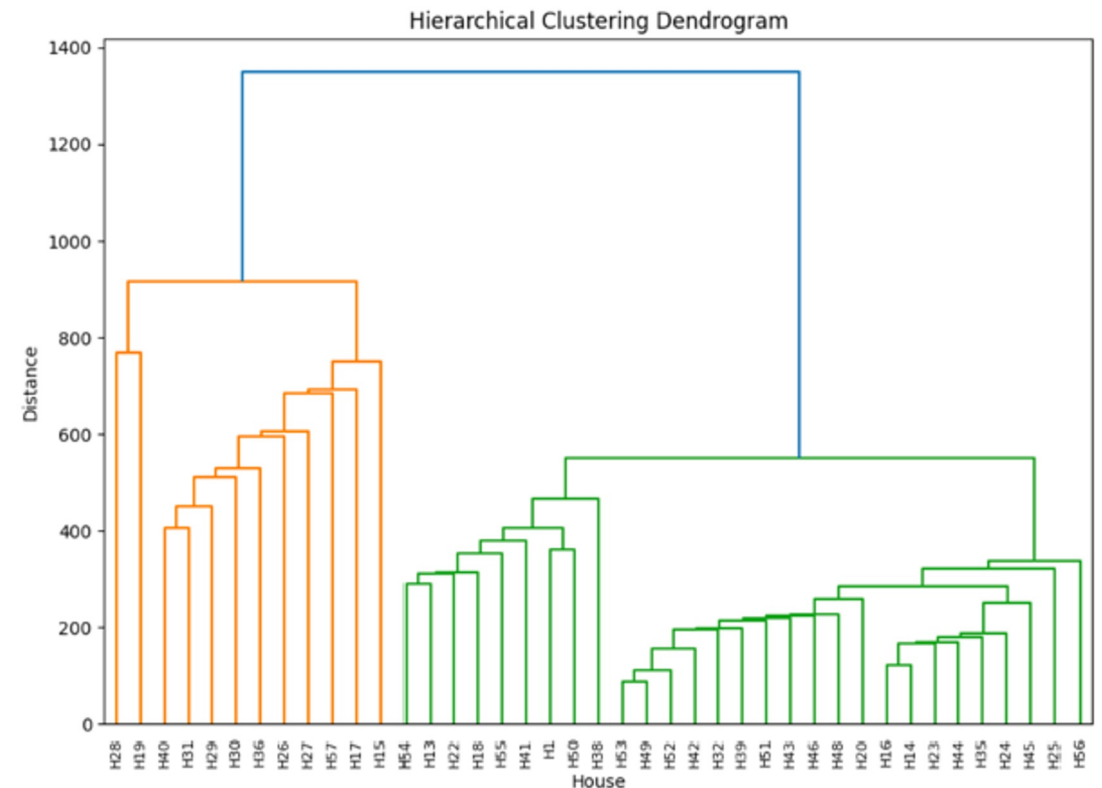
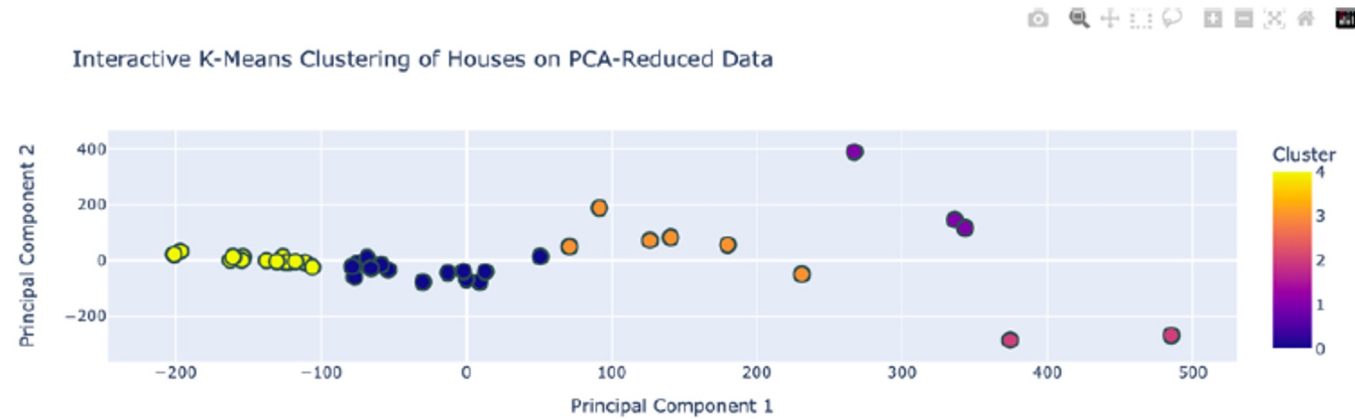


- Prosumer
- Consumer
- ⊕ Electricity consumption
- ⊕ Residual power purchase + surplus feed-in
- ⊕ Electricity surplus
- ⊖ E-Charging station
- Ⓜ Small and medium-sized enterprises

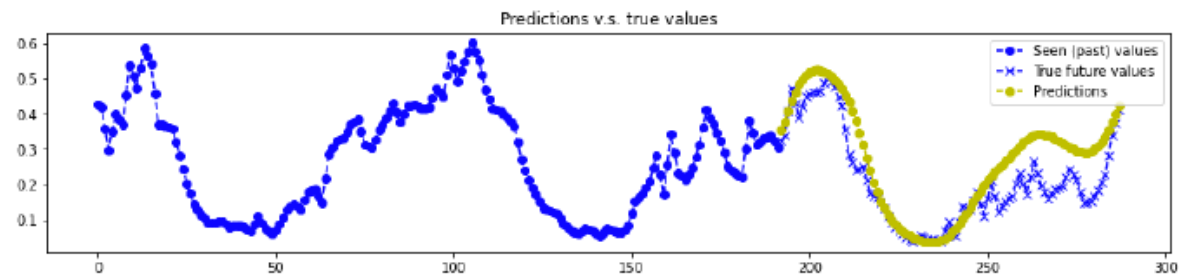
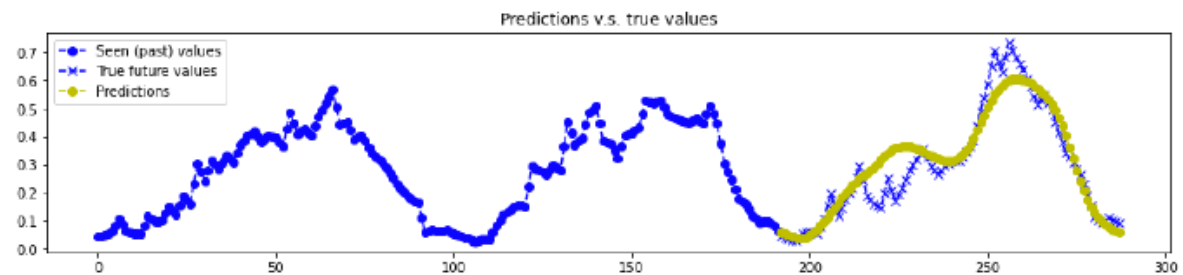
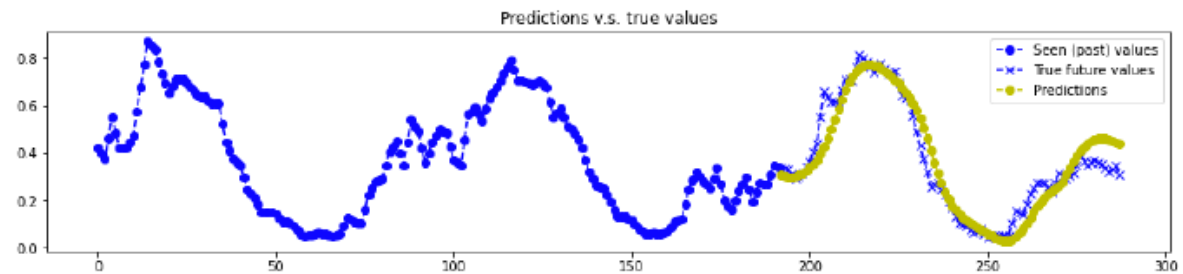
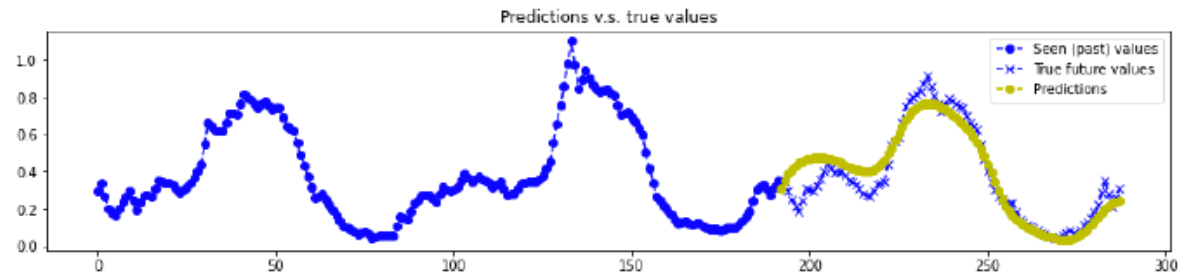
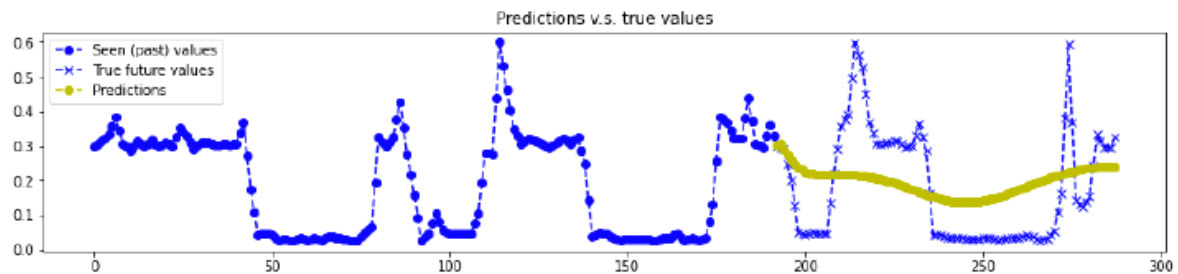
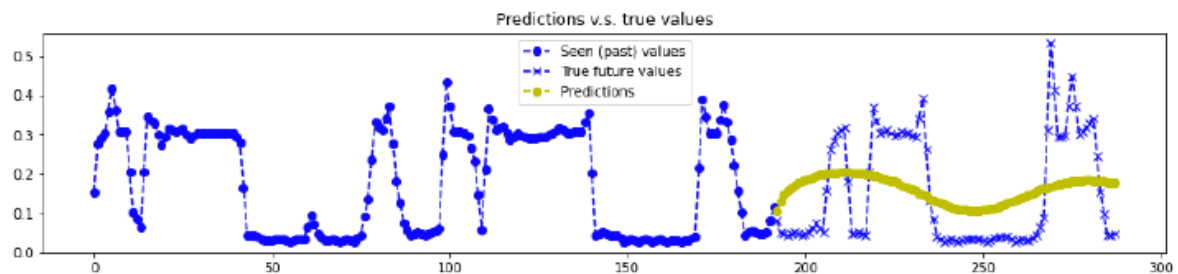
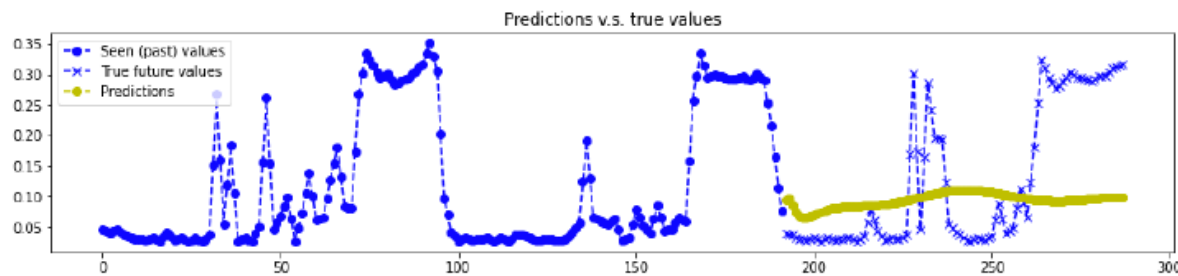
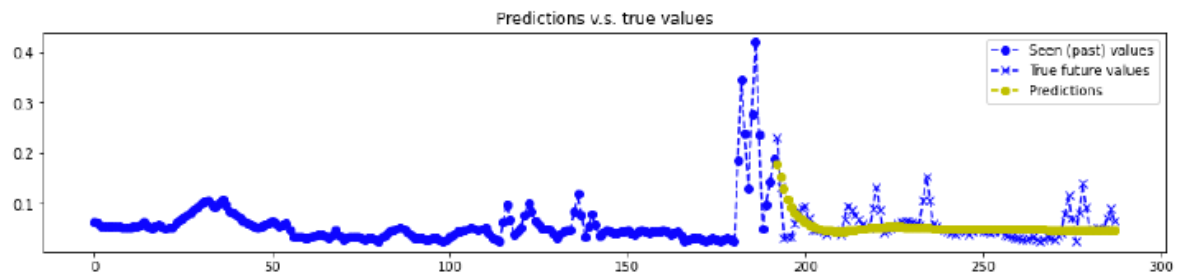


# Anwendungsfelder: KI in der Energiewirtschaft

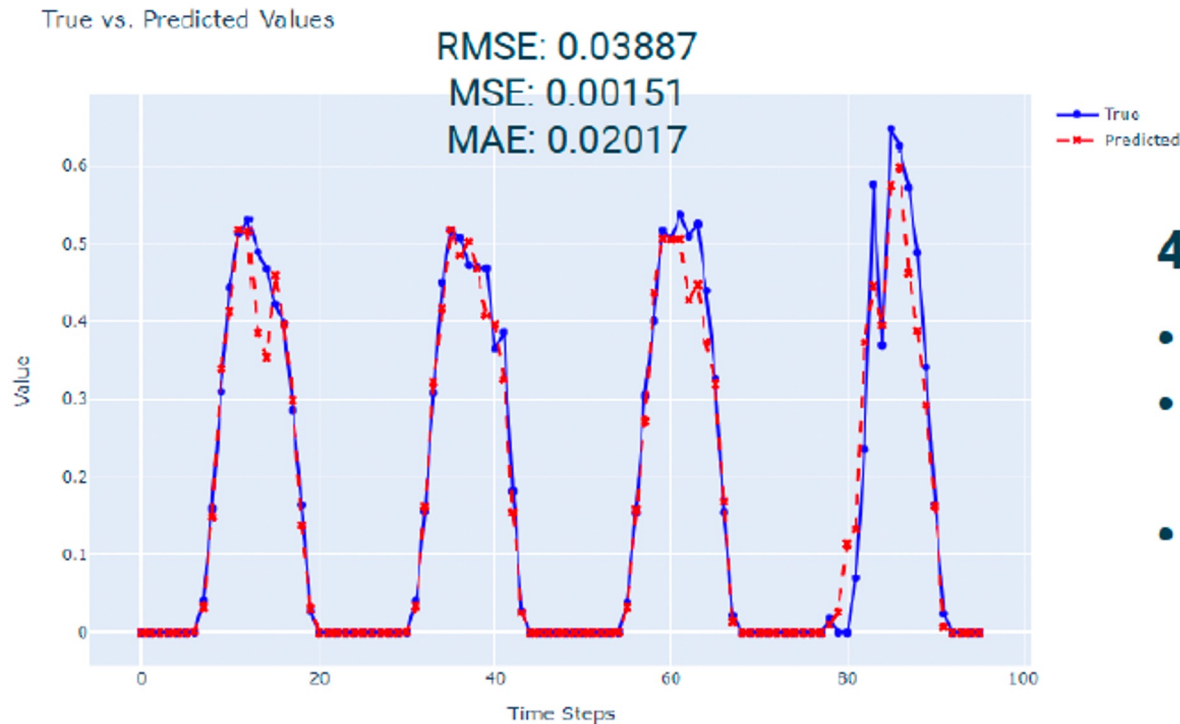
Optimierung des Energieflusses  
Verwendung von Machine Learning-  
Modellen, um Muster im Verbrauch  
zu erkennen und das Angebot  
dynamisch anzupassen.  
Bsp: Clustering von  
Haushaltsverbrauchstypen



# Single household vs aggregated households



# Ergebnisse der Vorhersage



## 4 Tage Prediction

- 90 Tage Training
- 15-minütige Datengranularität
- 2023-08-20 bis 2023-08-23

- **Consumption models**

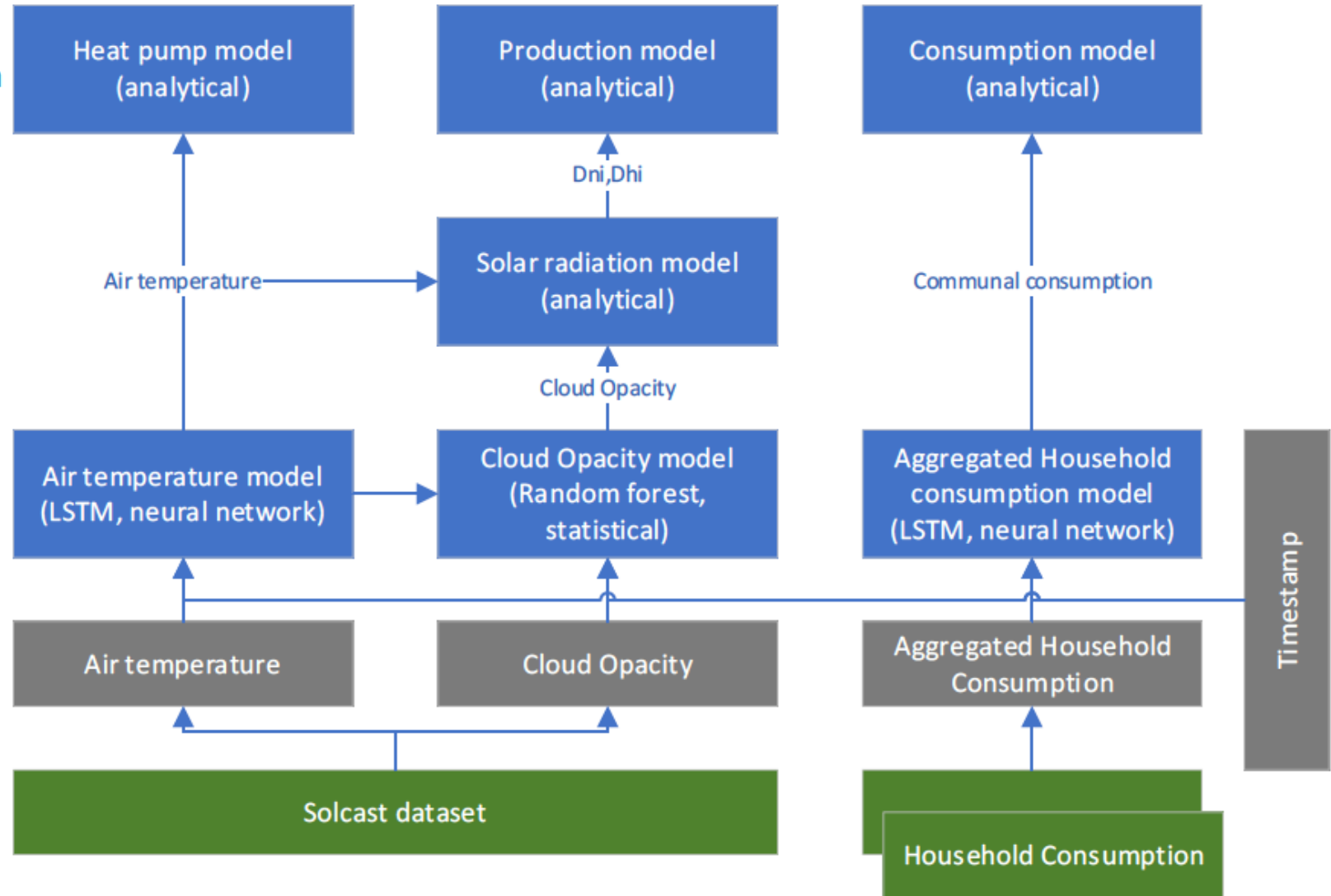
- Predict future electricity consumption
- 24 hours prediction
- 15 min granularity
- Single household
- Community

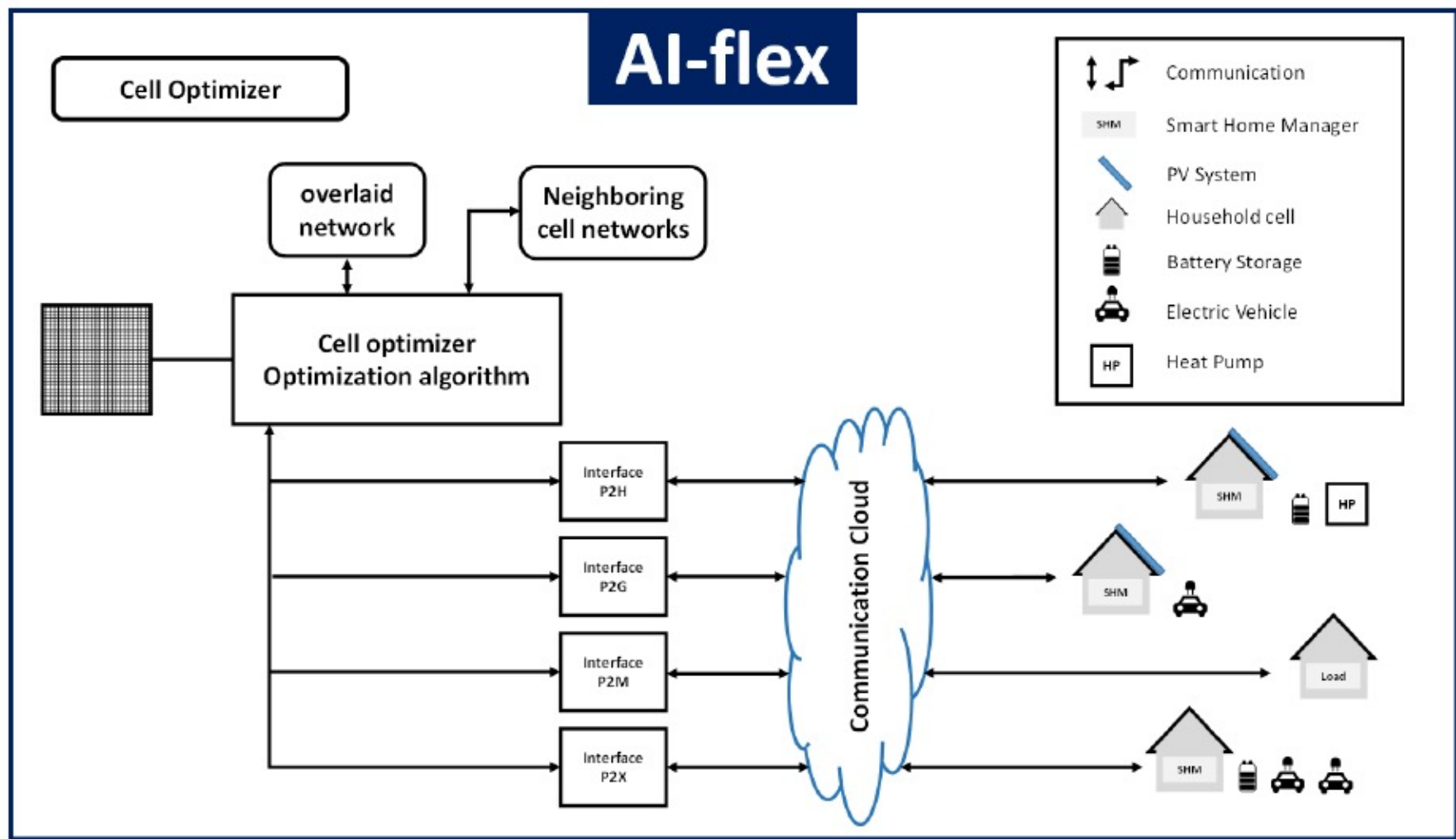
- **Solar model**

- Prediction of solar radiation
  - Dhi and Dni
- 15 min and 24 hours

- **Temperature model**

- hourly





Development of an **AI-based cell optimizer** for the efficient energy management of a **multitude of energy storage devices** from the perspective of an energy cell

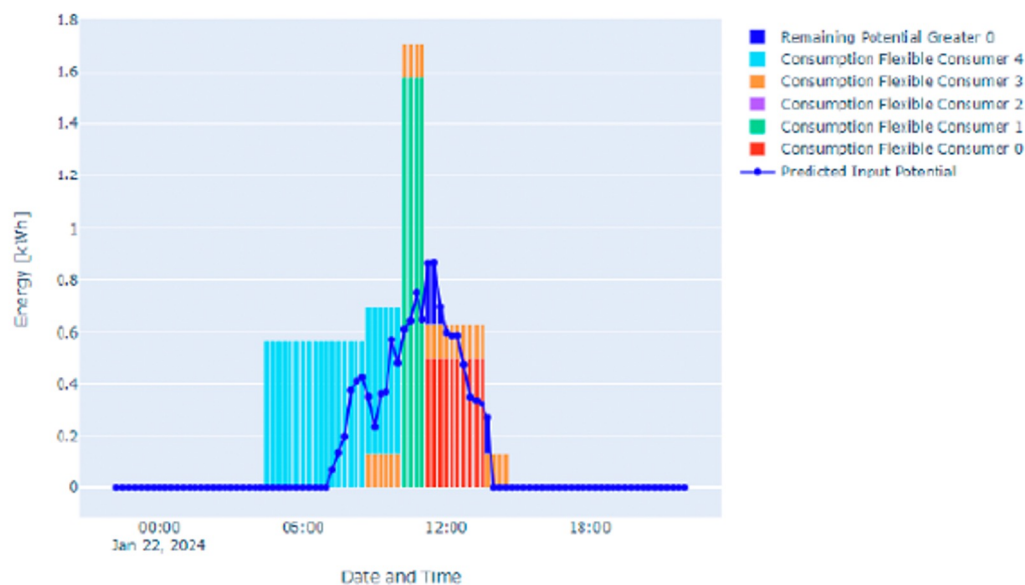
# KI-gesteuerte Effizienz in der Energieverteilung

Personalisierte Energiepläne für Endverbraucher durch Analyse ihres individuellen Verbrauchs.

Förderung von Energieeinsparungen und effizienter Nutzung durch KI-basierte Empfehlungssysteme.

Bsp: KI basierter Verbraucherschaltplan

Remaining Potential After Optimized Day-Ahead Scheduling of Flexible Consumers for SE7  
Potential Coverage: 94.54630600873665%



## Day-Ahead Scheduling

- 15-minütige Datengranularität
- 2 teilbare und 3 nicht-teilbare Verbraucher
- 2024-01-22, SE7, Reine Daten, Coverage: 0.3
- Links: Verbraucher zuerst
- Rechts: Zeit zuerst



# Anwendungsfelder: KI in der Energiewirtschaft

## **Verringerung von Energieverlusten**

KI-Systeme identifizieren und lokalisieren Verlustquellen im Netzwerk und ermöglichen so gezielte Maßnahmen zur Behebung.

Kontinuierliche Überwachung und Anpassung des Netzwerkbetriebs zur Minimierung von Verschwendung.

## **Nachhaltigkeit und Compliance**

Unterstützung bei der Einhaltung regulatorischer Anforderungen durch präzise Steuerung und Reporting.

Beitrag zur Erreichung von Klimazielen durch effiziente Energieverteilung und -nutzung.

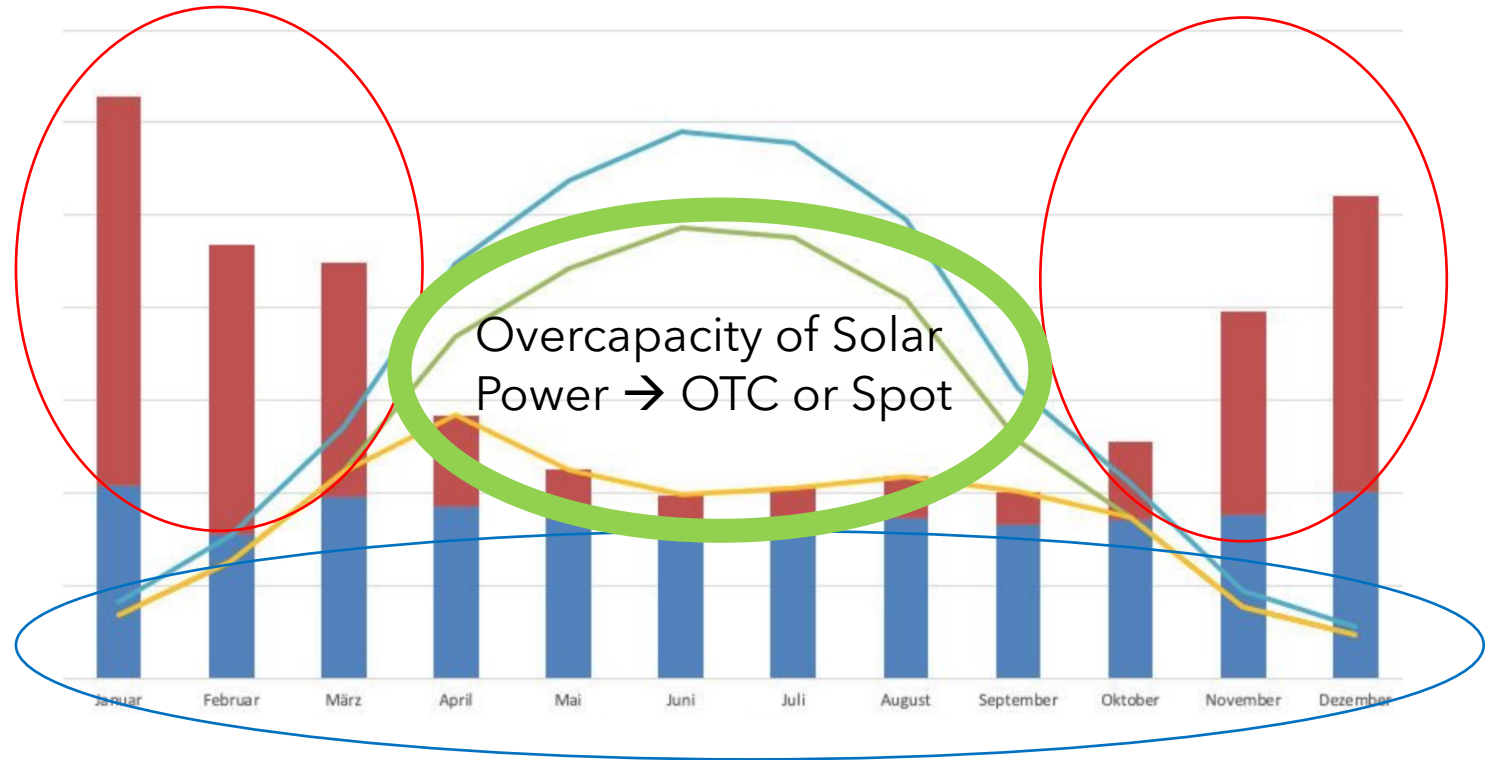
# Anwendungsfelder: KI in der Energiewirtschaft

Smart Grids und Automatisierung  
Intelligente Stromnetze (Smart Grids), die mithilfe von KI, Überlastungen erkennen und Störungen vorbeugen.

Automatisierte Entscheidungsfindung für Wartung und Ausbau des Netzes, basierend auf umfangreichen Datenanalysen.

# Energie Trading

- LongTerm and ShortTerm Trading
  - Futures for one or two years or quarterly products
  - Trading on the Spot Markets (day ahead or intraday)
- Decrease Costs and Increase Margin
  - Focus on a base on cal and q
  - use short term prods in times of wind and solar overcapacity
  - OverTheCounter energysparing



**Quartly**

**Yearly product**

**Short Term (day ahead)**

# VIELEN DANK



## KONTAKT

Bernhard Wüster

bernhard.wuester@wuesterstrom.at

<https://www.linkedin.com/in/bernhard-wuester/>

