

Integrales Energiemanagement im Gebäude

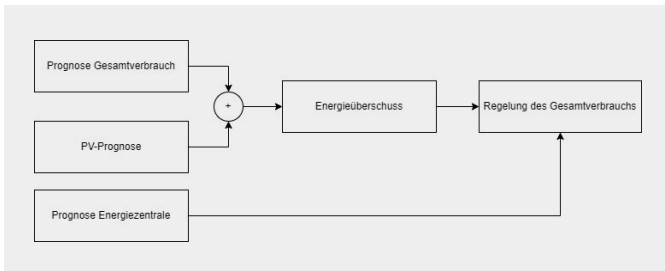


Abb. 1: Gesamtkonzept; Zusammenhang und Nutzung der Prognosen

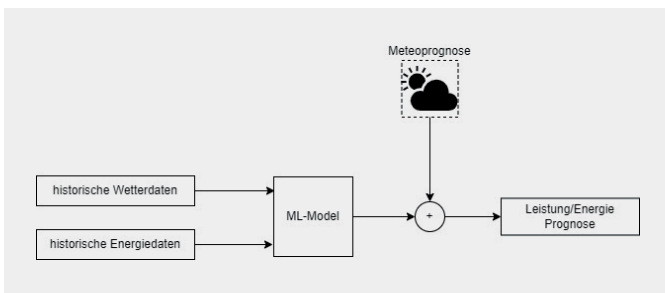


Abb. 2: Konzept zur Integration von Wetterprognosen in die ML-Modelle

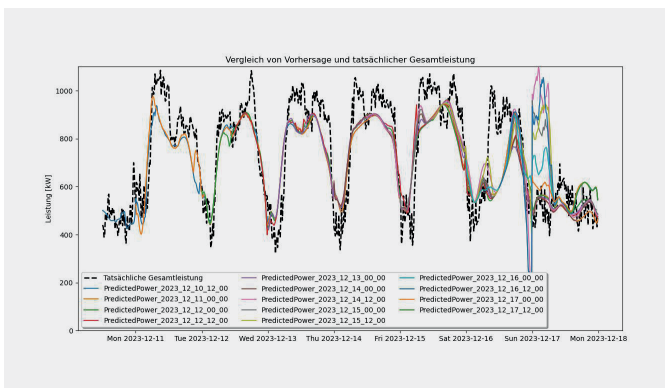


Abb. 3: Vorhersagen der Testwoche im Vergleich zur tatsächlichen Gesamtleistung (Regressionsmodell)

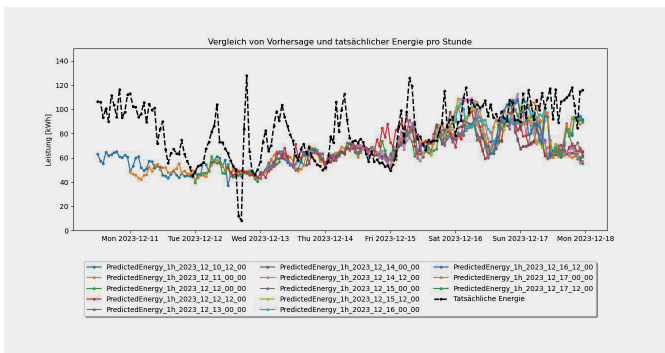


Abb. 4: Vorhersagen der Testwoche im Vergleich zur tatsächlichen Energie der Energiezentrale (XGBoost-Modell)

Problemstellung

Die Pi-System GmbH entwickelt einen universellen, integralen Energiemanager. Dieser optimiert die Energieeffizienz in verschiedenen Unternehmen durch verschiedene Strategien. Das bestehende System basiert bisher ausschliesslich auf aktuellen Daten. Die Herausforderung dieser Arbeit besteht darin, anhand eines Pilotkunden ein Konzept zu entwickeln, das die Integration von Meteodaten in den Energiemanager beschreibt. Dadurch soll ein prädiktives Energiemanagement ermöglicht werden.

Lösungskonzept

Das Konzept sieht die Entwicklung von ML-Modellen vor, die auf historischen Energiedaten basieren. Mit Hilfe dieser Modelle soll der Energieverbrauch des Gebäudes prognostiziert werden. Insbesondere sollen Modelle für die Gesamtenergie und eine Energiezentrale entwickelt werden. Eine weitere PV-Ertragsprognose soll direkt über eine API integriert werden.

Realisierung

Basierend auf dem entwickelten Konzept wurde der Einsatz von maschinellem Lernen für die Energieverbrauchsprognose implementiert. Zwei Modelle – ein Regressionsmodell und ein XGBoost-Modell – wurden entwickelt, um den Energiebedarf vorherzusagen. Die Modelle wurden optimiert, um Prognosen auf Basis historischer Daten zu erstellen.

Ergebnisse

Eine einwöchige Testphase hat gezeigt, dass die Modelle grundlegende Energiebedarfsprognosen ermöglichen. Allerdings stossen sie bei der genauen Vorhersage von Spitzenwerten an ihre Grenzen. Trotzdem weisen sie eine robuste Leistung auf. Die Modelle stellen einen deutlichen Fortschritt gegenüber der vorherigen Situation dar, in der keine vergleichbaren Vorhersagefunktionen existierten.

Ausblick

Die Verbesserung der Datenmenge und -qualität könnte die Prognosegenauigkeit erhöhen. Es wäre vorteilhaft, die Modelle in verschiedenen Jahreszeiten zu testen, um ihre Genauigkeit ganzjährig zu sichern. Eine Optimierung durch die Einbindung zusätzlicher Betriebs- und Anlagendaten sowie der Einsatz fortgeschrittener ML-Methoden könnte weitere Verbesserungen mit sich bringen.



Diplomand
Arnold Lukas

Dozent
Prof. A. Rumsch

Themengebiet
Technische Informatik (Embedded Systems), Energie- und Antriebssysteme

Projektpartner
pi-System GmbH

