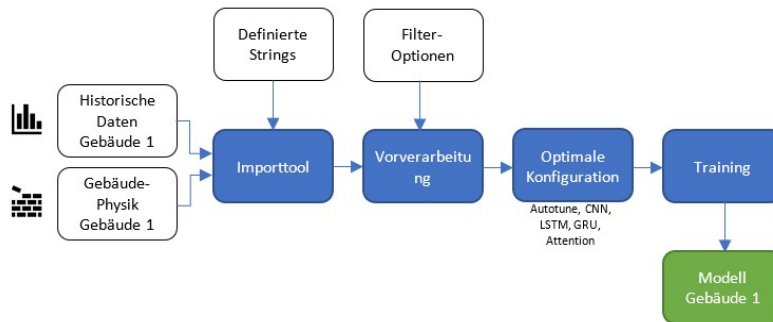


RWTH Technologie

Steuerung einer Versorgungstechnik eines Gebäudes mittels eines neuronalen Netzwerks



Herausforderung

Die vorliegende Technologie kann zur Steuerung der Versorgungstechnik eines Gebäudes mittels eines neuronalen Netzwerkes genutzt werden. Als Input werden historisch optimierte Regelparameter eingebracht, sodass das neuronale Netz die Optimierung der Gebäudesteuerung vollständig übernimmt. So können die Regelparameter der jeweiligen Gebäudezone in Echtzeit innerhalb weniger Millisekunden vorhergesagt werden. Aufgrund der geringen Rechenzeit kann die Optimierung stets mit aktuellen Wettervorhersagedaten arbeiten, was die Qualität der Regelung insbesondere bei Wetterabweichungen deutlich erhöht. Die Herausforderung der Erfindung besteht darin, ein geeignetes neuronales Netz zu finden, das die Aufgabenstellung effizient löst, die Langzeitabhängigkeit der Steuerung berücksichtigen kann und auf alle unterschiedlichen Gebäudetypen anwendbar ist.

Lösung

Diese Technologie bietet eine Echtzeitlösung für die Ermittlung optimaler Steuerungsparameter, die für die thermische Steuerung von Gebäuden benötigt werden. Die Ermittlung einer Lösung für das Optimierungsproblem mit der beschriebenen Methode dauert nur wenige Millisekunden, statt mehrerer Stunden bei dem bisherigen klassischen Optimierungsansatz. Durch diese Echtzeit-Optimierung kann auf Wetterschwankungen reagiert werden, was die Vorhersagequalität des Regelsystems deutlich erhöht. Es wird ein geeignetes neuronales Netz genutzt, das die Aufgabenstellung effizient löst, die Langzeitabhängigkeit der Regelung berücksichtigen kann und auf die unterschiedlichsten Gebäudetypen anwendbar ist. Die Patentanmeldung befasst sich ebenfalls mit dem Problem fehlender historischer Daten für einige Gebäudemodelle. Es wurde der Ansatz eines Super-Neuronalen Netzes entwickelt, um das Problem zu lösen. Es wird ein hybrides Lernen aus zeitlichen Sequenzen (z.B. historischer Energieverbrauch) und nicht zeitlichen Sequenzen (z.B. Gebäudephysik) kombiniert.

Vorteile

Die Anforderung der Langzeitabhängigkeit stellt eine Herausforderung an die Struktur des Netzes dar. Für jedes einzelne Training löst das Patent das Problem auf automatische Weise, um die Qualität des verwendeten NN zu automatisieren. Dazu werden automatische Vorverarbeitung und verschiedener Algorithmen wie LSTM, GRU, Attention etc. eingesetzt.

RWTH Innovation GmbH

RWTH Technologie
#2567

Anwendungsgebiete
Gebäudesteuerung

Stichworte

#Gebäude; #Steuerung; #Neuronales Netzwerk; #Versorgungstechnik; #Echtzeit-Vorhersage; #HVAC; #HLK

Kontakt

RWTH Innovation
Campus-Boulevard 57
52074 Aachen
GERMANY

Tel.: +49 241 80-96610

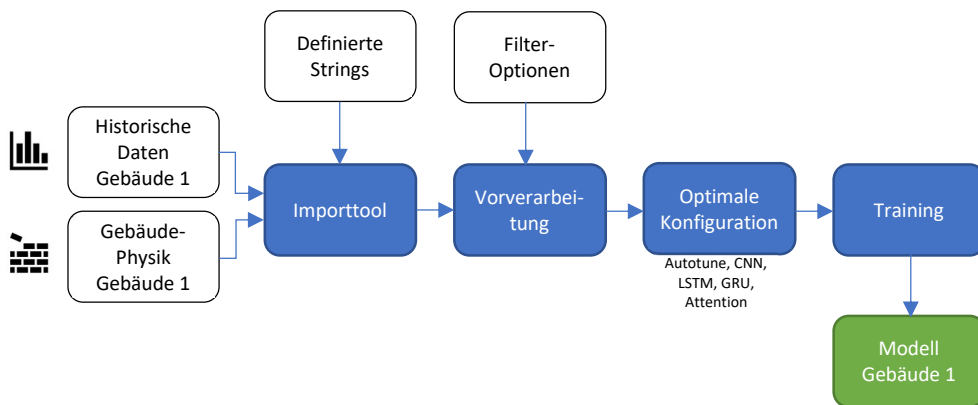
info@rwth-innovation.de
www.rwth-innovation.de

Die Erfindung kann direkt in eine bestehende Optimierungsroutine integriert werden, da sie nicht nur Regelparameter bereitstellt, sondern auch Ausgangswerte für einen bestehenden Optimierungsalgorithmus liefern kann.

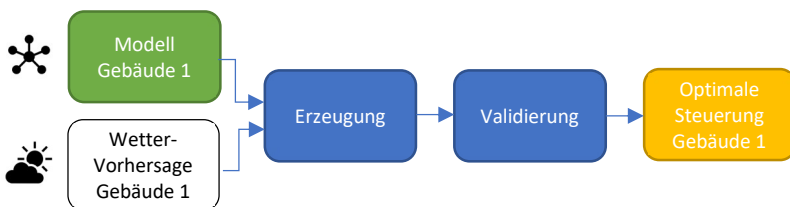
Monetär kann das Patent die Nutzung eines Rechenzentrums einsparen. Die Erfindung löst damit das derzeit vorherrschende Problem der Skalierung von Unternehmen, die bisher mit immer größeren Rechenzentren einhergehen mussten.

Die folgende Abbildung verdeutlicht den Nutzen des Patents für die zwei Industrieszenarien

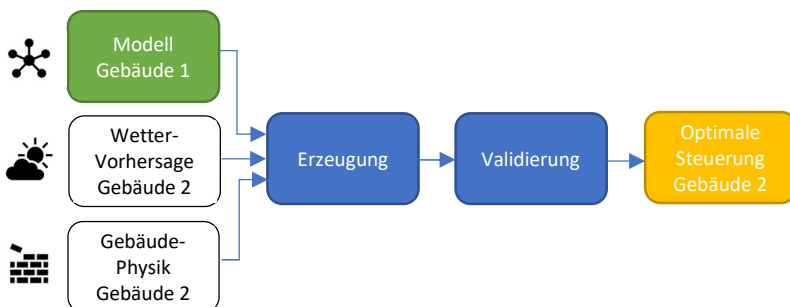
- Das Gebäudemodell 1, das über historische Daten verfügt, aber mit einem verallgemeinerten NN-Patentansatz unabhängig von der Art des HLK-Systems und auf autonome Weise trainiert werden kann.



Mit diesem Ansatz kann auf Grundlage historischer Daten jede Art von Gebäude trainiert werden, um eine optimale Gebäudesteuerung für ein HLK-System zu generieren.



- Aufbau von Modell 2, das keine historischen Daten hat, aber das Super-NN kann die optimalen Kontrolldaten vorhersagen, indem es die statischen Parameter und historischen Daten von Modell 1 und die statischen Parameter für das Gebäude 2 lernt zur Vorhersage von Steuerdaten.



Status

- Patentstatus: Zum Patent angemeldet
- Entwicklungsstand: Prototyp
- RWTH Aachen University ist auf der Suche nach Partnern zur Patentverwertung QDER Forschungspartnern für Entwicklungskooperationen