

# Case Study

## Optimierung von Fernwärmenetzen

Reasonance. Digitale Transformation vorantreiben.

### Herausforderung

Fernwärmenetze übertragen kontinuierlich große Mengen an Energie, um Industrieanlagen, Wohnviertel, oder sogar ganze Städte mit Wärme zu versorgen. Die Energieübertragung durch kilometerlange Röhre bringt aber auch Wärmeverluste mit sich, die bei einer an den Verbrauch nicht angepassten Steuerung des Systems deutlich ansteigen können. Um einen optimierten Betrieb der Anlagen zu gewährleisten, sind intelligente Steuerungssysteme notwendig, die diese komplexen Netze simulieren können. Dazu entwickelt Gradyent B.V. eine cloudbasierte SaaS Lösung, die in Nah-Echtzeit mithilfe von Sensordaten, einem Digital Twin und KI-Verfahren Fernwärmenetze optimieren und damit die Verluste und CO2-Emissionen für den Netzbetreiber reduzieren kann.

### Ansatz

Die erfolgreiche Durchführung einer Machbarkeitsstudie hat den Start der Produktentwicklung gegeben. Für die Datenanalyse und Optimierung wurde schließlich eine Pipeline konzipiert und entwickelt, die sequentiell die notwendigen Datenverarbeitungsschritte durchführt und die Daten streamed. Anhand von historischen Sensor- und Wetterdaten, sowie von Parametern des zu optimierenden Wärmenetzes, wurde ein Digital Twin des Netzes physikalisch modelliert, simuliert und validiert. Eine nachfolgende Optimierung basierend auf KI-Methoden zur Vorhersage des Endverbrauchs, sowie zur Parameterschätzung ermöglicht die Berechnung der Betriebsparameter zur optimierten Steuerung der Wärmeflüsse im Netz, womit die Wärmeverluste des Gesamtsystems reduziert werden. Die Kernfunktionalität des Produkts in Form der entwickelten Daten-Pipeline wird in der AWS-Cloud deployt, wobei auch die Anbindung an die benötigten Datenquellen sowie -senken an den Systemgrenzen implementiert wurde. Zudem sollte die Pipeline auch die Anforderungen für

Performanz bei der Bearbeitung der im Minutentakt einkommenden Daten entsprechen. Nach einer erfolgreichen Integration der einzelnen Produktkomponenten (Frontend, Backend, KI-Pipeline) von allen Projektteams wurde das initiale Go-Live bei dem ersten Pilotkunden in der zweiten Hälfte von 2019 gegeben, der das Produkt für die Nah-Echtzeit Optimierung der Wärmetransport- verluste eines seiner Fernwärmenetze in den Niederlanden einsetzt.

Die Lösung ist skalierbar und parametrisierbar, was die Inbetriebnahme von weiteren Netzen erleichtert. Eine weitere wichtige Eigenschaft der entwickelten Pipeline ist, dass die KI-Modelle mit neuen Daten verfeinert und wieder deployt werden können, womit die Performanz und somit auch die Nachhaltigkeit der Gesamtlösung über die Zeit verbessert wird.

### Ergebnis

In enger Kollaboration mit Gradyent hat Reasonance ihre Expertise in der Produktentwicklung bei den Themen DT-Modellierung, Verbrauchsvorhersage und Optimierung, aber auch in anderen Bereichen wie Softwarearchitektur und Cloud- Deployment zielführend eingebracht. Das entwickelte Produkt von Gradyent ist eine Cloud-native skalierbare SaaS-Lösung, die bei weiteren Energieunternehmen und deren Wärmenetzen in Betrieb genommen wird und so stetig zu einer stärkeren Nachhaltigkeit im Energiebereich beiträgt. Das Ergebnis für den Pilotkunden war eine Wärmeverlustreduktion von 10%, wobei aktuell an Verbesserungen der Lösung gearbeitet wird.

### Kontakt Daten

Reasonance GmbH  
Todor Kostov  
[kostov@reasonance.de](mailto:kostov@reasonance.de)  
+49 721 98991310

Gradyent B.V.  
Niclas Kuipers  
[niclas@gradyent.ai](mailto:niclas@gradyent.ai)  
+31 648066009