

# Forschungsprojekt IKIGas

## Industrielle Künstliche Intelligenz für Sicherheit in Gasnetzen

**Mit einem interdisziplinären Konsortium entwickelt PSI im Forschungsprojekt IKIGas leistungsstarke, selbstlernende Werkzeuge für Analyse, Prognose und Entscheidungsunterstützung.**

Die zuverlässige Gasversorgung ist ein Erfolgsfaktor für eine leistungsstarke Wirtschaft und für die gesellschaftliche Daseinsvorsorge. Gasnetzbetreiber stehen vor der Herausforderung, die Sicherheit der Gasnetze und die nahtlose Integration von erneuerbaren Energien in das Gesamtenergiesystem zu gewährleisten. Ein vielversprechender Ansatz, die Integration grüner Gase voranzutreiben und dabei die Sicherheit der Gas- und Energieversorgung wie gewohnt zu gewährleisten, ist der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI).

KI-unterstützte Technologien ermöglichen eine intelligente Analyse großer Datenmengen. Diese können für die automatisierten Überwachungen komplexer Zusammenhänge genutzt werden. Um Fehlfunktionen sowie potenziell kritische Situationen frühzeitig zu erkennen und effektive Gegenmaßnahmen einzuleiten, werden Netzzustände kontinuierlich analysiert und Korrekturmaßnahmen vorausschauend bewertet. Reaktionszeiten in Krisensituationen sollen so verkürzt und Kaskadeneffekte vermieden werden.

IKIGas 



### Projektziele

Mit KI-Verfahren werden aus Netzzuständen intelligente Vorhersagen generiert, um einen weitestgehend automatisierten Netzbetrieb zu realisieren. Vorliegende Netzdaten werden aufbereitet, analysiert und für Handlungsempfehlungen nutzbar gemacht. Mit Hilfe einer sog. „explainable AI“ werden Entscheidungen der KI-Algorithmen in einer für Menschen verständlichen Weise dargelegt. So kann schnell und sicher auf Erfahrungswissen zugegriffen werden. Unregelmäßigkeiten im Betrieb, ob beabsichtigt oder unbeabsichtigt, sollen durch kontinuierliche Analyse und Prognose frühzeitig erkannt werden. Reaktionsstrategien sollen aufgezeigt werden, mit denen gezielt die Netzstabilität und Versorgungssicherheit gewährleistet werden.

PSI 

### Vorgehen im Forschungsprojekt

Das implizite Wissen erfahrener Dispatcher wird im Projekt IKIGas mittels Density Labeling persistiert. Mit diesem aufbereiteten Erfahrungswissen und historischen Daten aus dem SCADA-System wird der KI-Algorithmus den aktuellen Netzzustand hinsichtlich Sicherheit und Effizienz bewerten und anomales Verhalten aufzeigen.

Vorhersagen unter Berücksichtigung von Dispatcherhandlungen sollen von der KI mit Hilfe der robusten Software PSIGanesi und PSIGasguide getroffen werden. Sobald der KI-Agent das Sollverhalten des Gasnetzes mit den möglichen Steuerhandlungen und Betriebsszenarien erlernt hat, wird dieser mittels einer adversarischen Trainingsmethodik gehärtet. Die Lösung wird als Demonstrator umgesetzt und von den beteiligten Gasversorgern umfassend getestet und validiert.

**+** Ungewöhnliche Ein- und Ausspeise-Muster  
Durch die KI-gestützte Analyse von historischen Daten, Echtzeitinformationen und Simulationsergebnissen werden Abweichungen von normalen Mustern aufgezeigt.

**+** Handlungssicherheit in kritischen Netzzuständen  
Mit nachvollziehbaren KI-Werkzeugen kann das Leitstellenpersonal zu jedem Zeitpunkt handlungssicher, gezielt und rasch auf kritische Netzzustände reagieren.

**+** Physikalische Manipulationen  
Durch Prädiktion und Monitoring werden ungewöhnliche oder verdächtige Aktivitäten von der KI erkannt und das Leitstellenpersonal informiert, um angemessene Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

**+** Handlungsempfehlungen für Optimierung  
Das KI-Werkzeug liefert Handlungsempfehlungen, um eine optimale Fahrweise zu gewährleisten, die sowohl klimaeffizient als auch kostensparend ist.

PSI Software SE, Gasnetze und Pipelines  
Dircksenstraße 42-44 · 10178 Berlin (Mitte) · Germany  
Phone: +49 30 2801-1504 · gasandpipelines@psi.de

© PSI Software SE 09-2023



“

Das Vorhaben „IKIGas“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Es wird durch die PSI Software SE, Gasnetze und Pipelines, geleitet und durch ein interdisziplinäres Konsortium umgesetzt.

Projektpartner sind:

- Avacon Netz GmbH
- Technische Hochschule Ingolstadt
- PSI FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme GmbH

Assoziierter Partner ist die Thyssengas GmbH.



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

PSI   
FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme GmbH

avacon

  
Technische Hochschule  
Ingolstadt

 Thyssengas

PSI 