

ILSE – Intelligente Lernende Systeme in Energieverbünden

Projektvorstellung

Prof. Dr.-Ing. Jochen Schmidt
Technische Hochschule Rosenheim
Fakultät für Informatik
11.5.2022

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

PTJ, FKZ 03EN3033

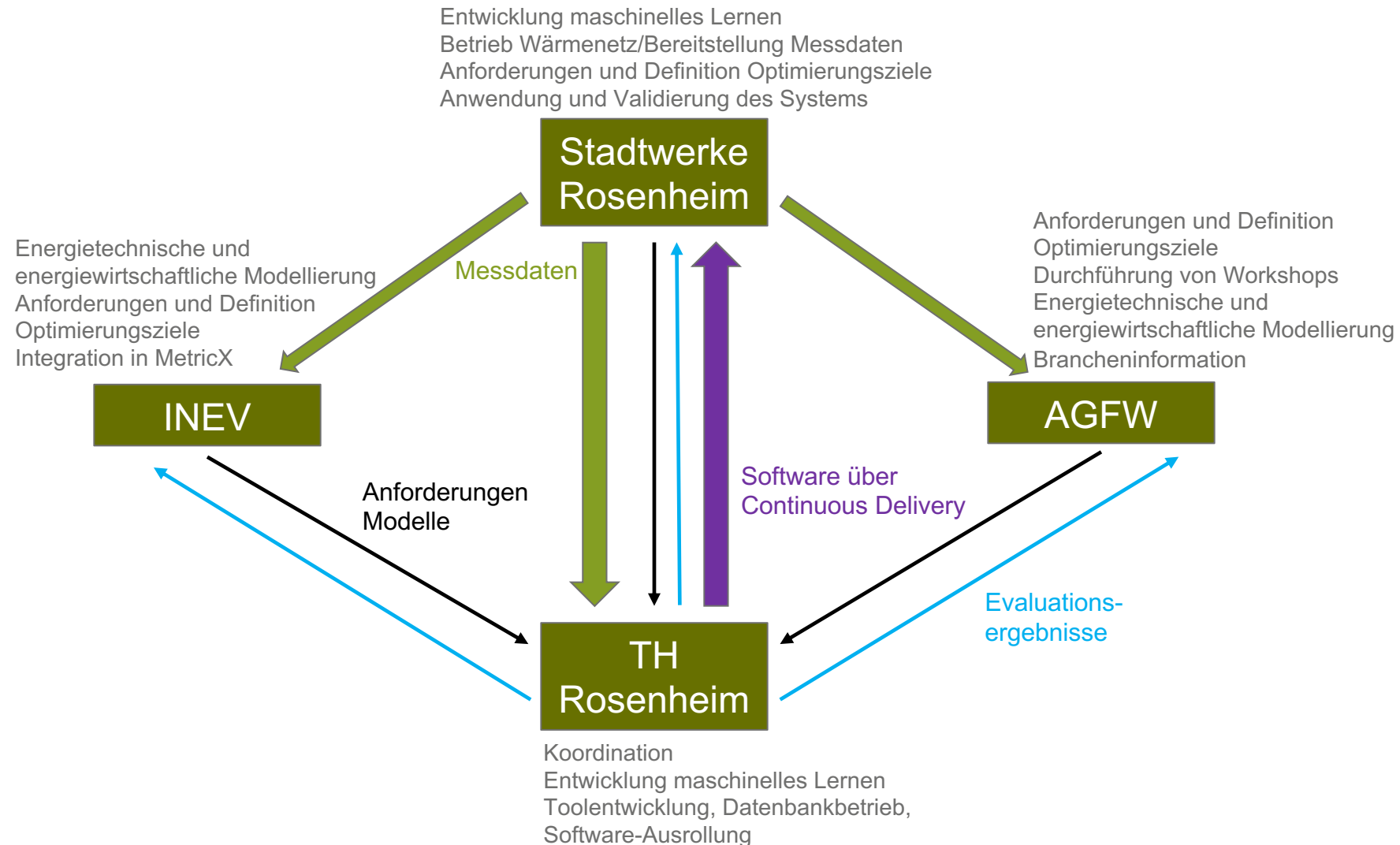
Entwicklung von Technologien für

- automatische **Detektion ungewöhnlicher Betriebszustände** Fernwärmenetzen mit selbstlernenden Systemen, am Beispiel der Wärmeübergabestationen,
- **Verifikation und Validierung** intelligenter lernender Systeme in Energieverbünden durch gleichzeitiges Training von Anwendungs- und Testsystem,
- adaptive lernende Systeme, die sich stetig semi-überwacht **während des Betriebs** des Wärmenetzes an ein sich veränderndes Umfeld **anpassen**.

Fokus: Betrieb und Wartung, erkennen und bewerten von

- verschmutzten Wärmetauschern in den Übergabestationen,
- falsch oder nicht angepassten Regelparametern,
- sowie Abweichungen in der Rücklauftemperatur.

Laufzeit: 1.4.2021 – 31.3.2024



- Erfassung und Bewertung aller online auslesbaren Wärmeübergabestationen (ca. 850 Stück)
- Fragestellungen:
 - Anomalieerkennung: Ist das aktuelle Verhalten normal (Klassifikation)?
 - Wie lange dauert es bis zum nächsten Ausfall (Regression)?
 - Aus welchem Grund wird es einen Ausfall geben (Klassifikation)?

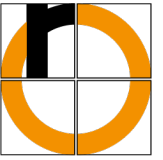
Methoden für Anomalieerkennung, z.B.:

- Clustering
- k-Nächster-Nachbar
- Ensembles aus Entscheidungsbäumen
- neuronale Netze
 - mit Oversampling der Anomalie-Daten
- Methoden Regression/Ausfallgrund: neuronale Netze

- Datengetriebene Entwicklung
 - kein Code, sondern gelernte Parameter
 - normale Methoden des Softwaretests nur sehr eingeschränkt nutzbar
 - üblich: verwende separaten Testdatensatz
- Prüfung der Robustheit
 - z.B. Simulation von Nutzerverhalten oder Extremwetter
- Idee: datengetriebene gleichzeitiges Training von Kern- und Testsystem

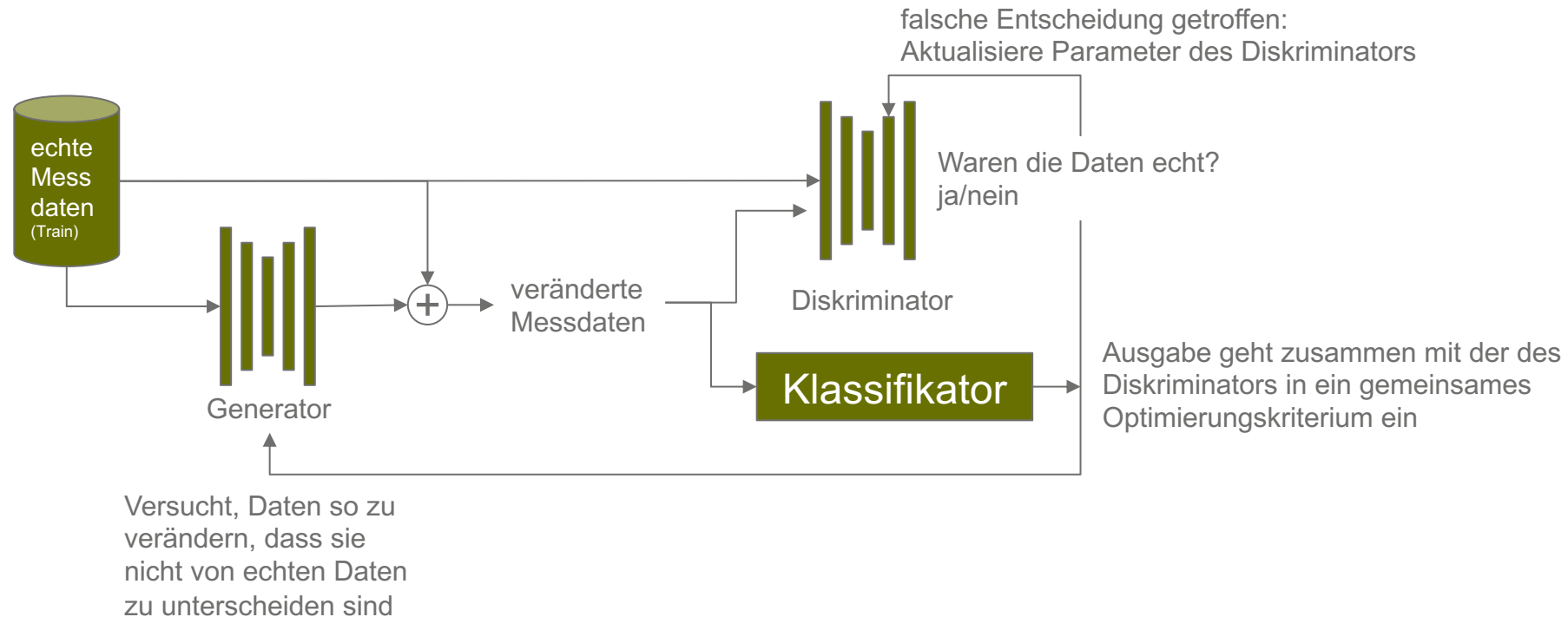
Methode:

Generative Adversarial Networks (GAN)



Generator-Training (AdvGAN)

AdvGAN (Xiao 2018): gezieltes Training, so dass Generator Daten erzeugt, die den Klassifikator täuschen



Nötig z.B. durch

- Änderung in Verbraucher- und Erzeugerstruktur,
- dezentrale Einspeiser,
- neue Netzstränge.

Ziel: entscheidungsüberwacht, d.h. ohne Annotation neuer Daten

Methode:

- abhängig vom verwendeten Klassifikator
- entscheidungsüberwacht
 - verwende aktuellen Klassifikator
 - trainiere mit dieser Entscheidung nach
- kann insbesondere bei neuronalen Netzen zu Divergenz führen (keine Restriktionen für Maximalfehler)
- Idee: Precision Learning [Maier18]
 - Einbettung von bekannten Operatoren ins Netz (Modellwissen aus dem Anwendungsgebiet)
 - reduziert Anzahl freie Parameter
 - begrenzt Fehler des Netzes

- Aufbereitung/Annotierung der Messdaten
 - dazu: Entwicklung eines Labeling-Tools
- Workshops mit Anwendern durchgeführt
- erste Prototypen für Anomalieerkennung



Incident 9801

Incidentdaten aus dem Störmeldebuch:

Vorgangsnummer: 20210930-0002
Meldungseingang: 30.09.21, 10:43
Adresse aus dem Störmeldebuch: Rosenheim -straße 17
Beschreibung: Heizung ist Kalt
Eriedigungsvermerke: Brenner entstört
Anlagentyp: Außerhalb

Zu anderen Meldungen hinzufügen

Passen Sie die folgenden Labeling-Parameter an:

Adresse der Anlage *
83022 Rosenheim -straße 17
Anlagennummer *
40
Anfang der Störung *
28.9.2021, 07:00:00
Ende der Störung *
30.9.2021, 17:00:00
Anlagentyp *
Außerhalb
Ursache der Störung *
Störungsursache Sonstiges

☐ Schleichender Fehler

Keine Energiedaten

Speichern

Anzeige der Messdaten

Von
25.9.2021, 10:43:37

Bis
7.10.2021, 09:07:00

Messdaten anzeigen

