
BESSERE PROGNOSEN FÜR DIE VORRAUSCHAUENDE INSTANDHALTUNG – NEUER LÖSUNGSANSATZ VEREINIGT DATENANALYSE UND ERFAHRUNG DER MITARBEITER

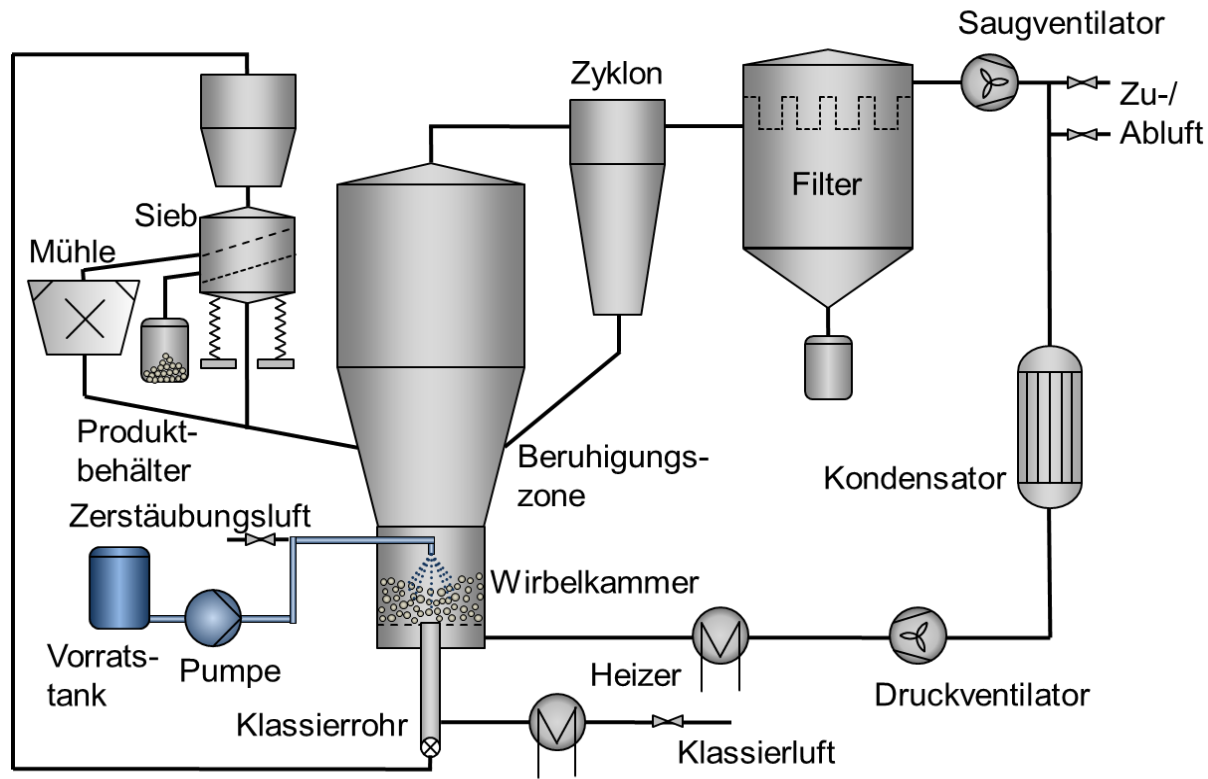
Dr.-Ing. Nico Zobel, Dr.-Ing. Andreas Herzog, Dipl.-Ing. Andreas Lehwald,
Dipl.-Ing. Sergii Kolomiichuk

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

1. Smart Process Manufacturing Kongress
Würzburg, 11.+12. Oktober 2017

Einleitung

Wirbelschicht-Granulation



© OvGU

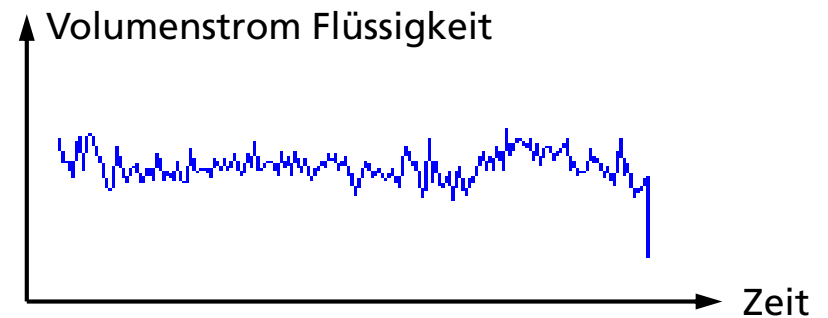
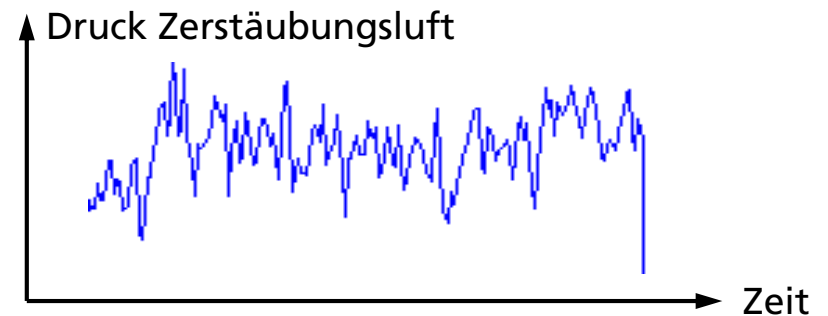
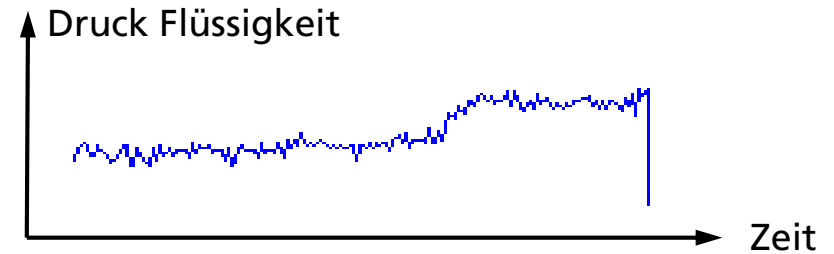
Zielstellung

- Reduzierung der Produktionsausfälle durch Düsenverstopfung
- Entwicklung eines Modells zur Prognose der Ausfallwahrscheinlichkeit der Zweistoffdüse
- Grundproblem bei der vorausschauenden Instandhaltung: begrenzte Anzahl an Störfällen

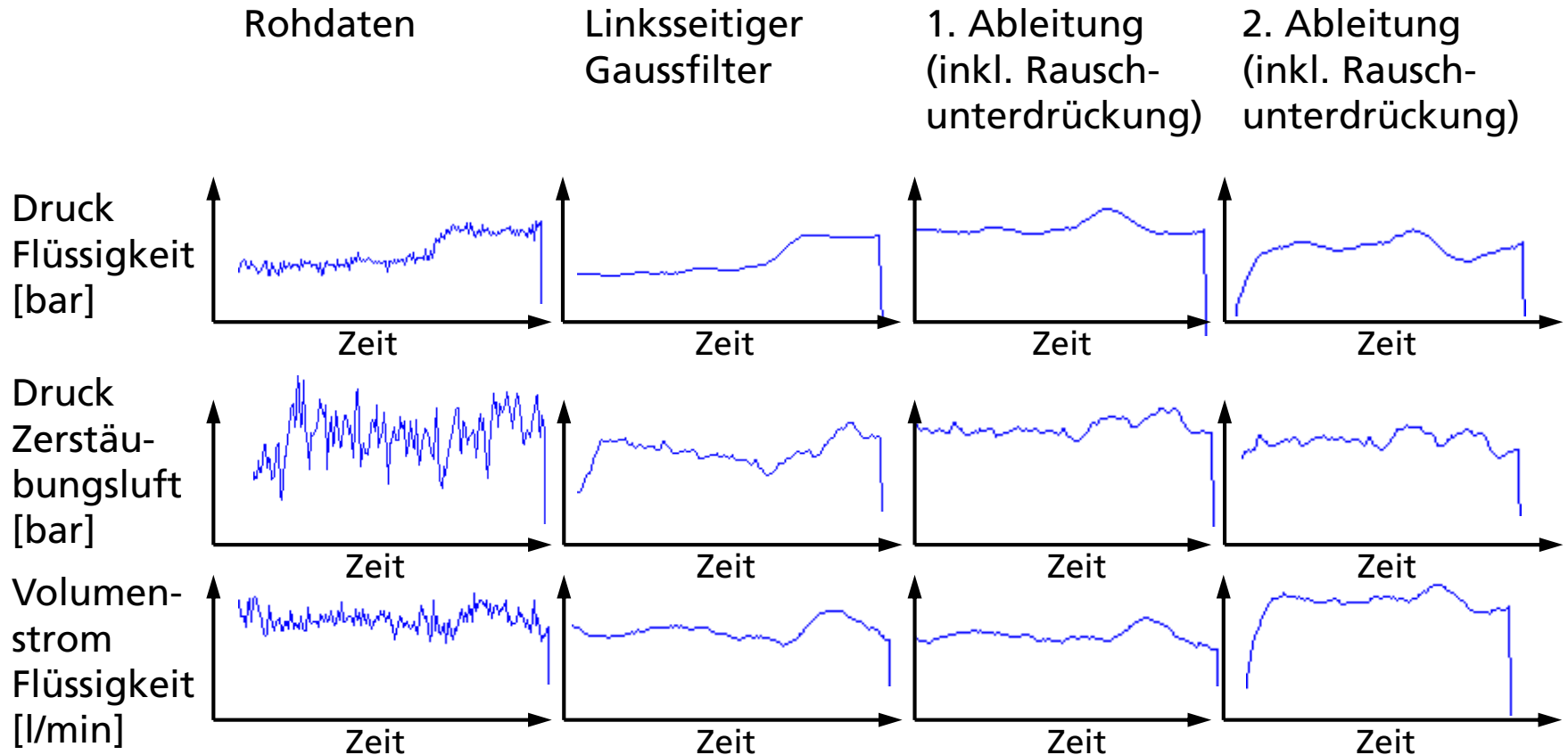


Datenbasis

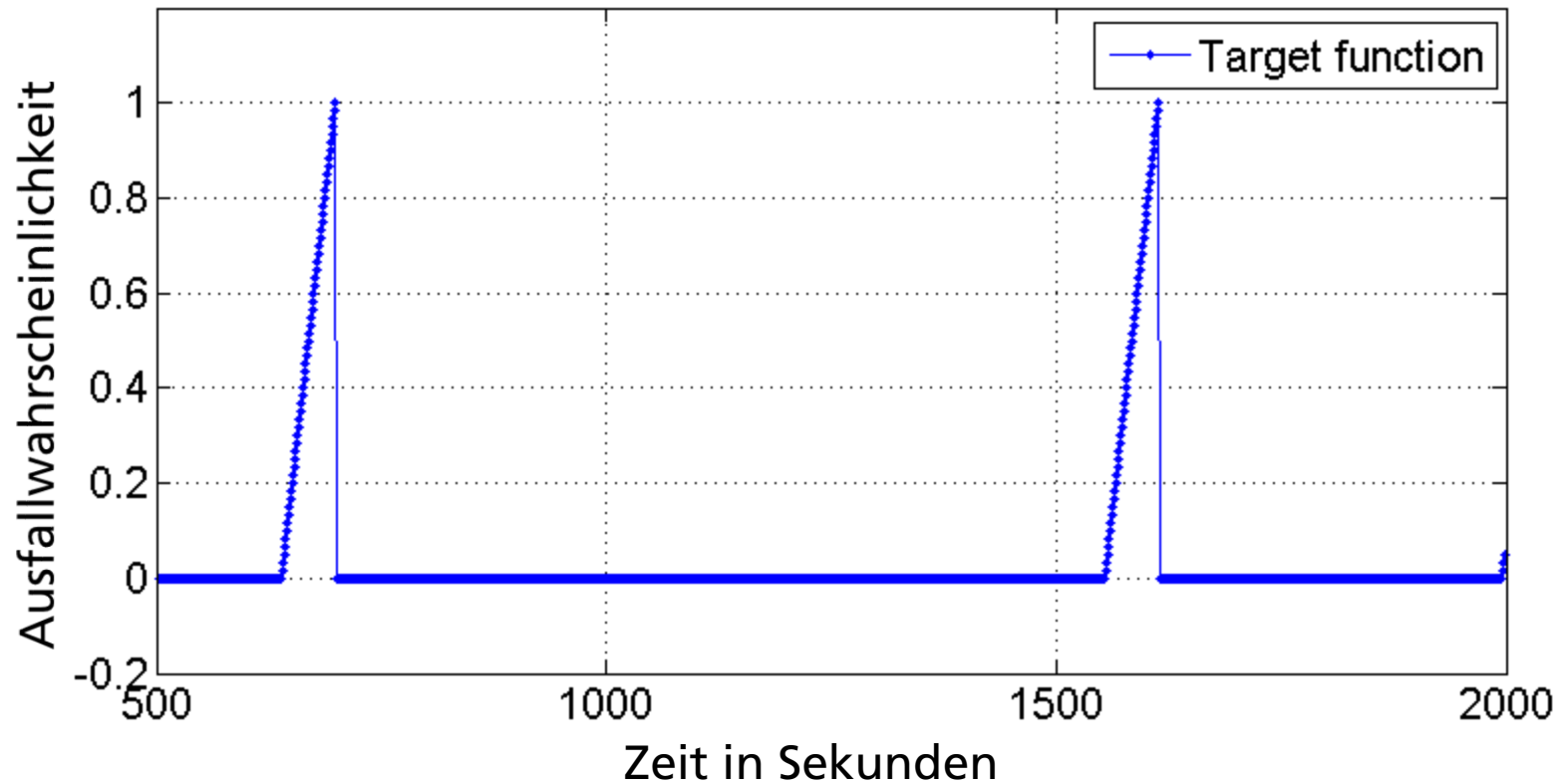
- Zeitraum: ein Jahr
- Anzahl der Verstopfungen: 12
- Drei Messwerte: ca. 1,5 MB (1 Hz)



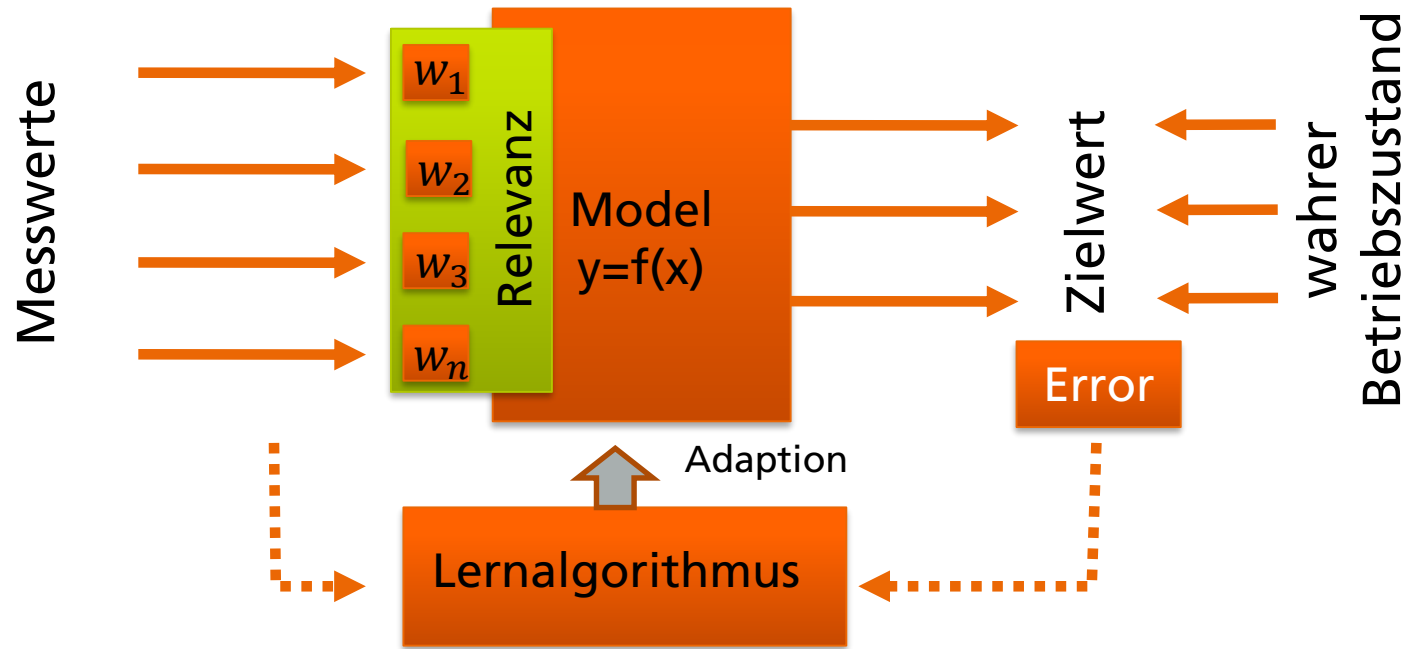
Pre-Processing



Zielfunktion

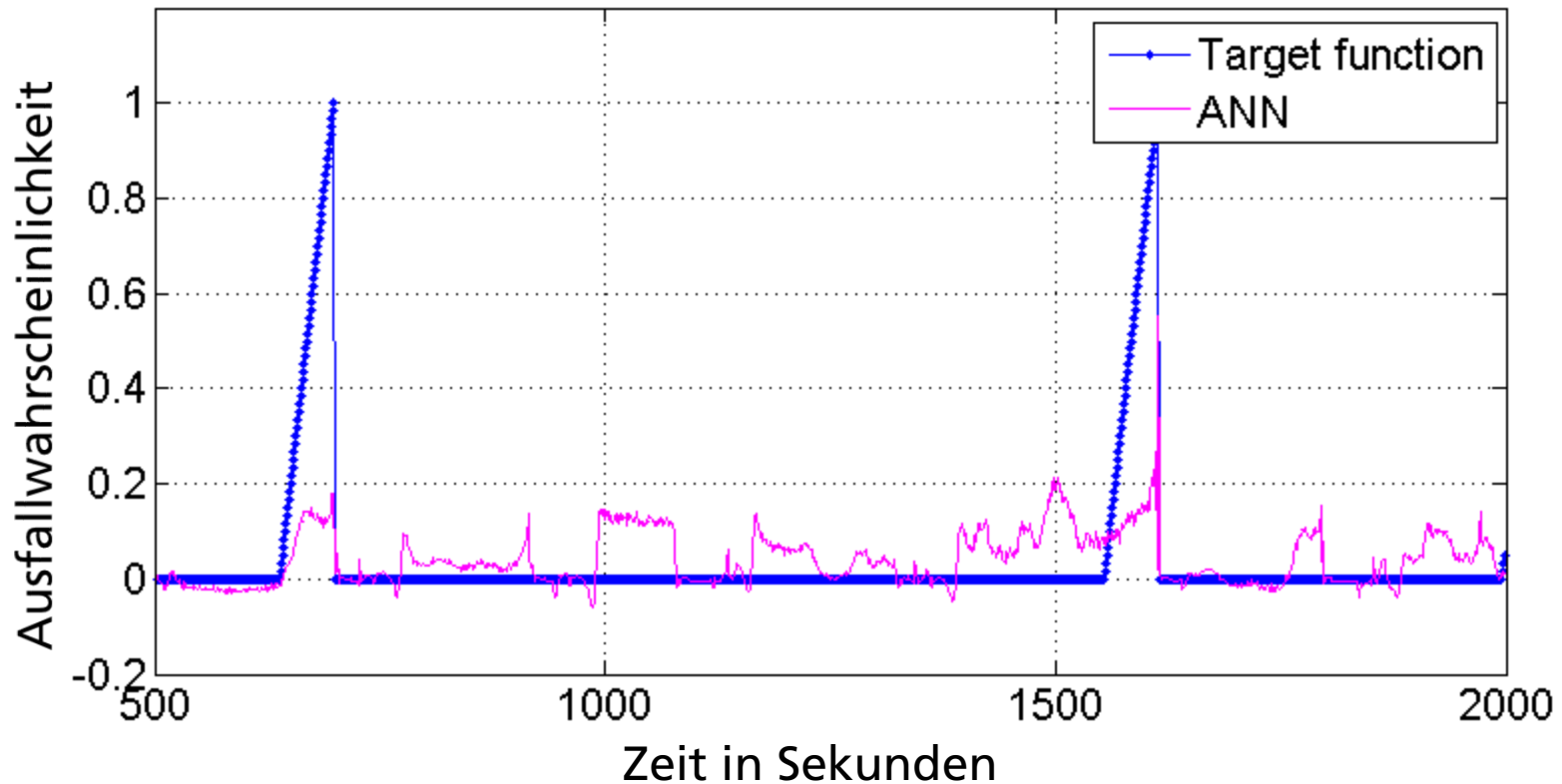


Maschinelles Lernen



Zwischenergebnis

reine Datenanalyse



Exkurs

Abbildung von Erfahrungswissen mittels Fuzzy-Logik

■ Beispiele für Erfahrungswissen

- "Die Maschine sollte wenigstens 8 Stunden pro Woche laufen."
- "Ca. alle 5 Jahre ist ein Motortausch fällig"
- "Wenn der Motor laut wird, dann würde ich das Lager schnellstens tauschen"

■ Herausforderung

- Quantifizierbarkeit von Werten wie "wenigstens", "ca.", "laut", "schnellstens"
- subjektive Einschätzungen mehrerer Personen mit eigenen Erfahrungen

■ Neuer IFF-Lösungsansatz mittels Fuzzy-Logik (LFS)

- linguistische Regeln WENN (*Geräusch* = laut) DANN (*Beanspruchung* = hoch)
- Rechenoperationen zur Schlussfolgerung und Zusammenfassung mehrerer Regeln zu einem Bewertungsergebnis

Abbildung von Erfahrungswissen mittels Fuzzy-Logik

Beispiel: Belastung eines Motorlagers

Aussage: „Hohe Wicklungstemperaturen schädigen die Lager“

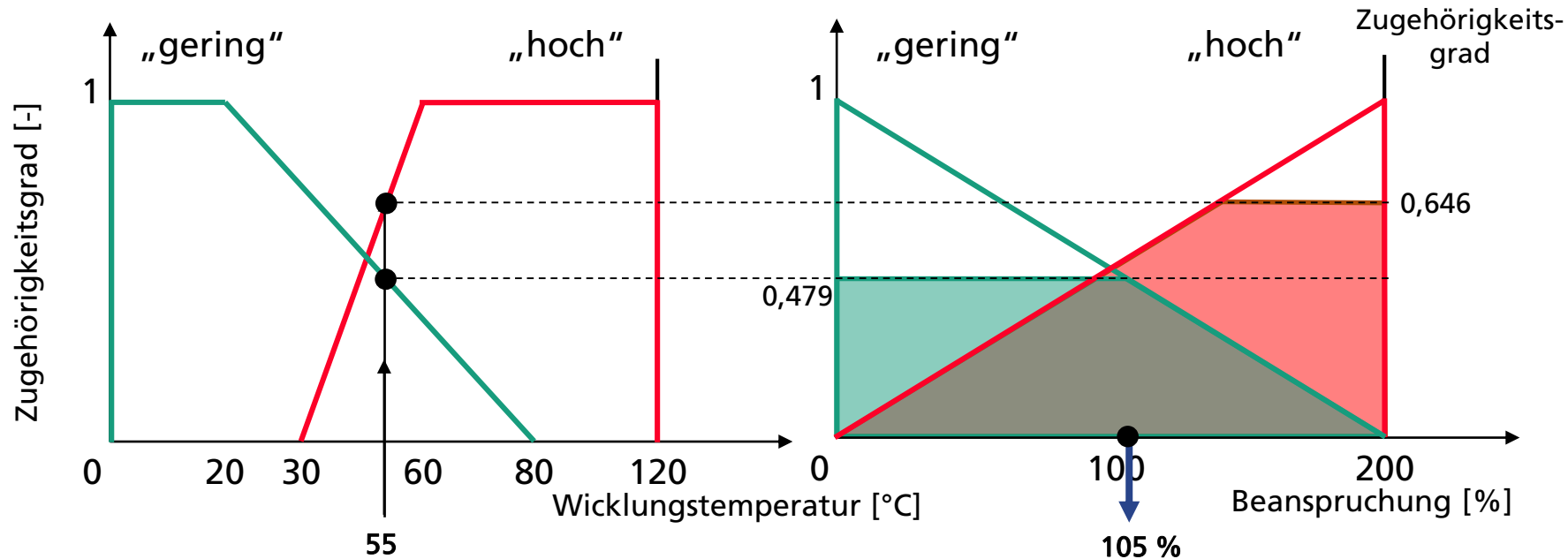


Abbildung von Erfahrungswissen mittels Fuzzy-Logik

Beispiel: Belastung eines Motorlagers

Input

Drehzahl
Auslastung
Wicklungstemperatur
Betriebsstd. letzte Schmierung
Teppichwert Schwingung A
Spitzenwert Schwingung A
Teppichwert Schwingung B
Spitzenwert Schwingung B

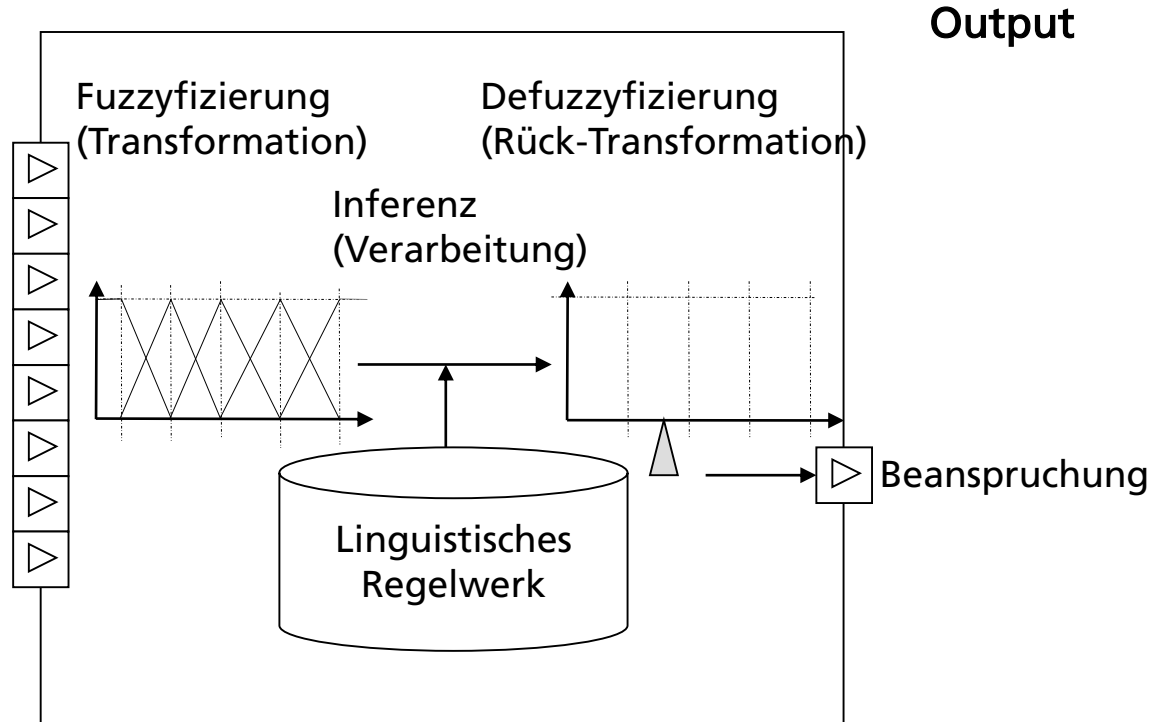
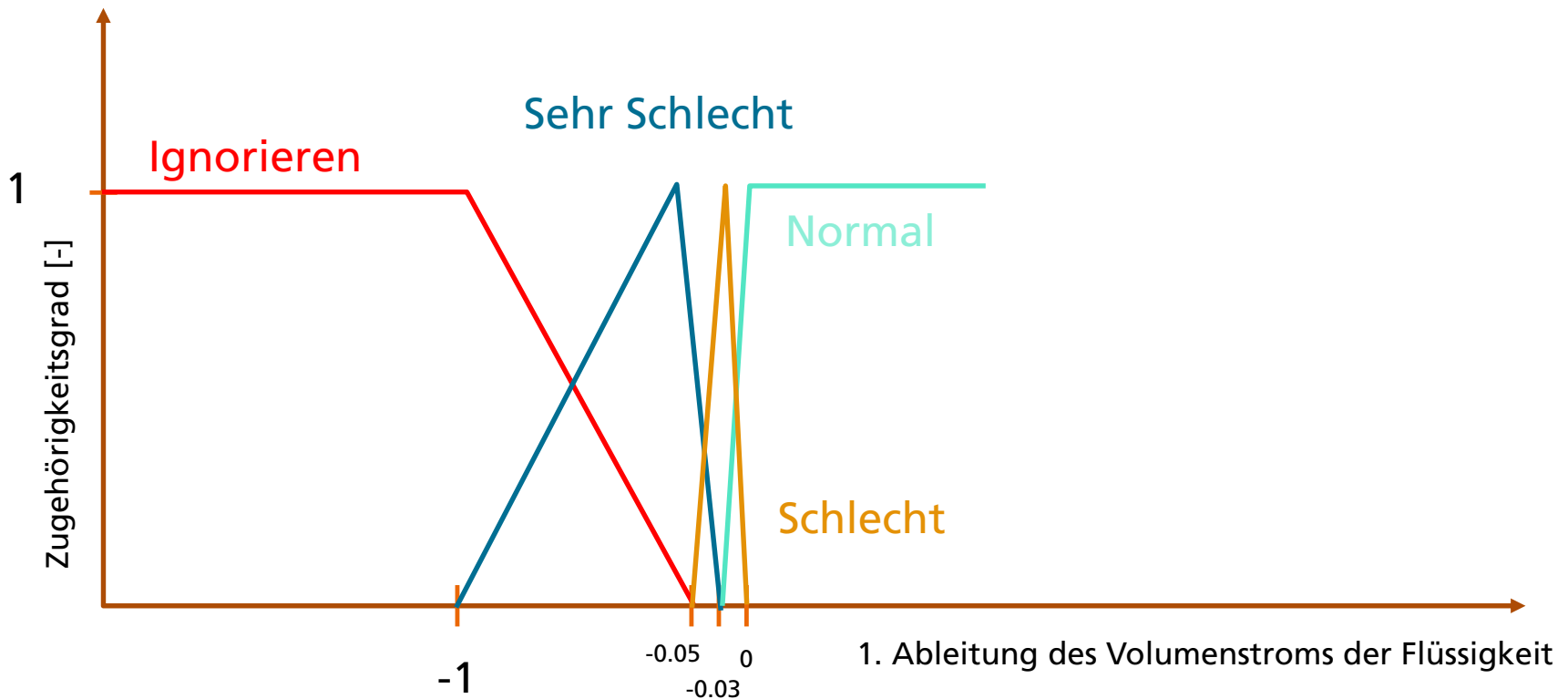
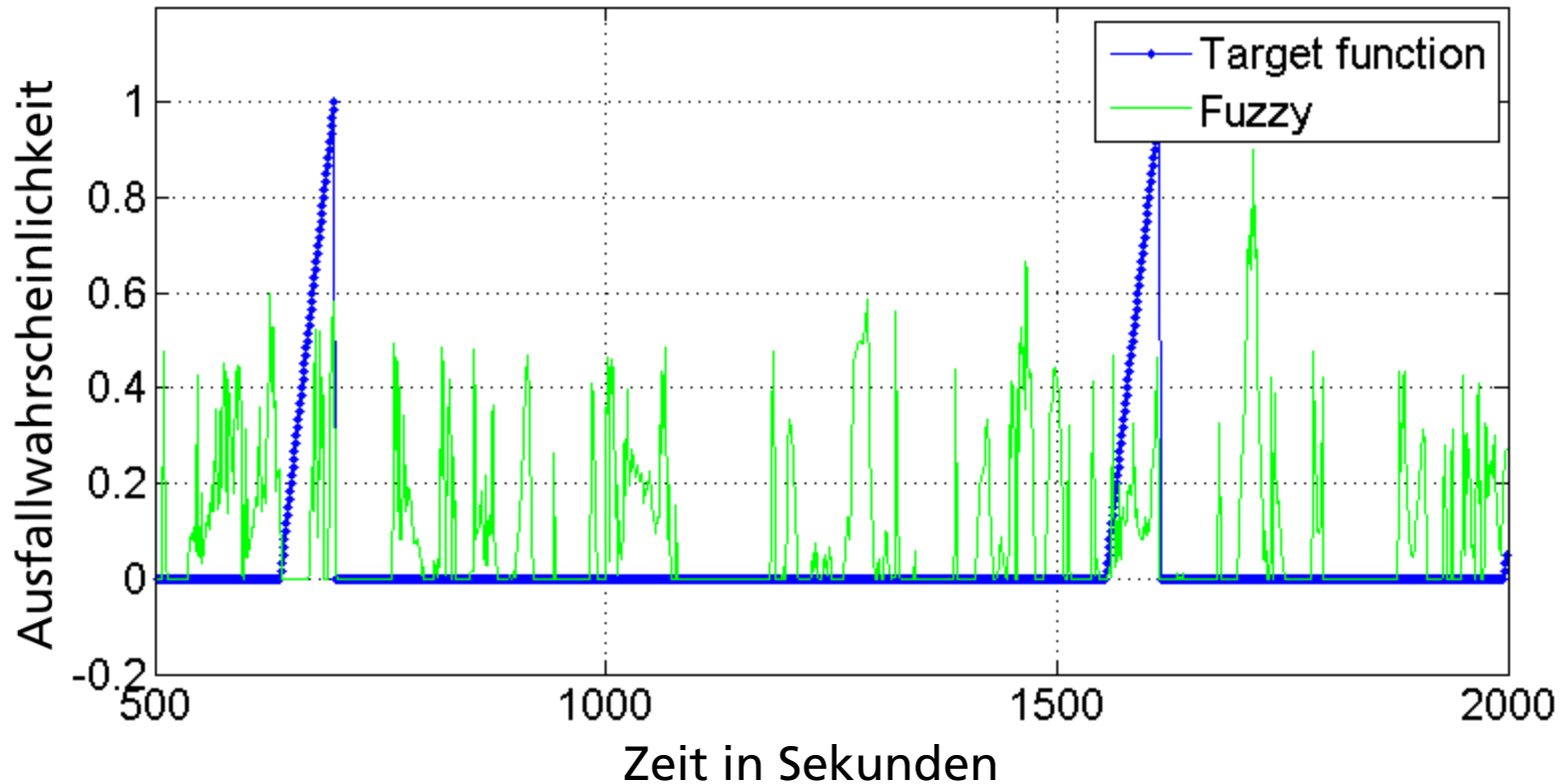


Abbildung von Erfahrungswissen mittels Fuzzy-Logik

Beispiel: Zweistoffdüse einer Granulieranlage

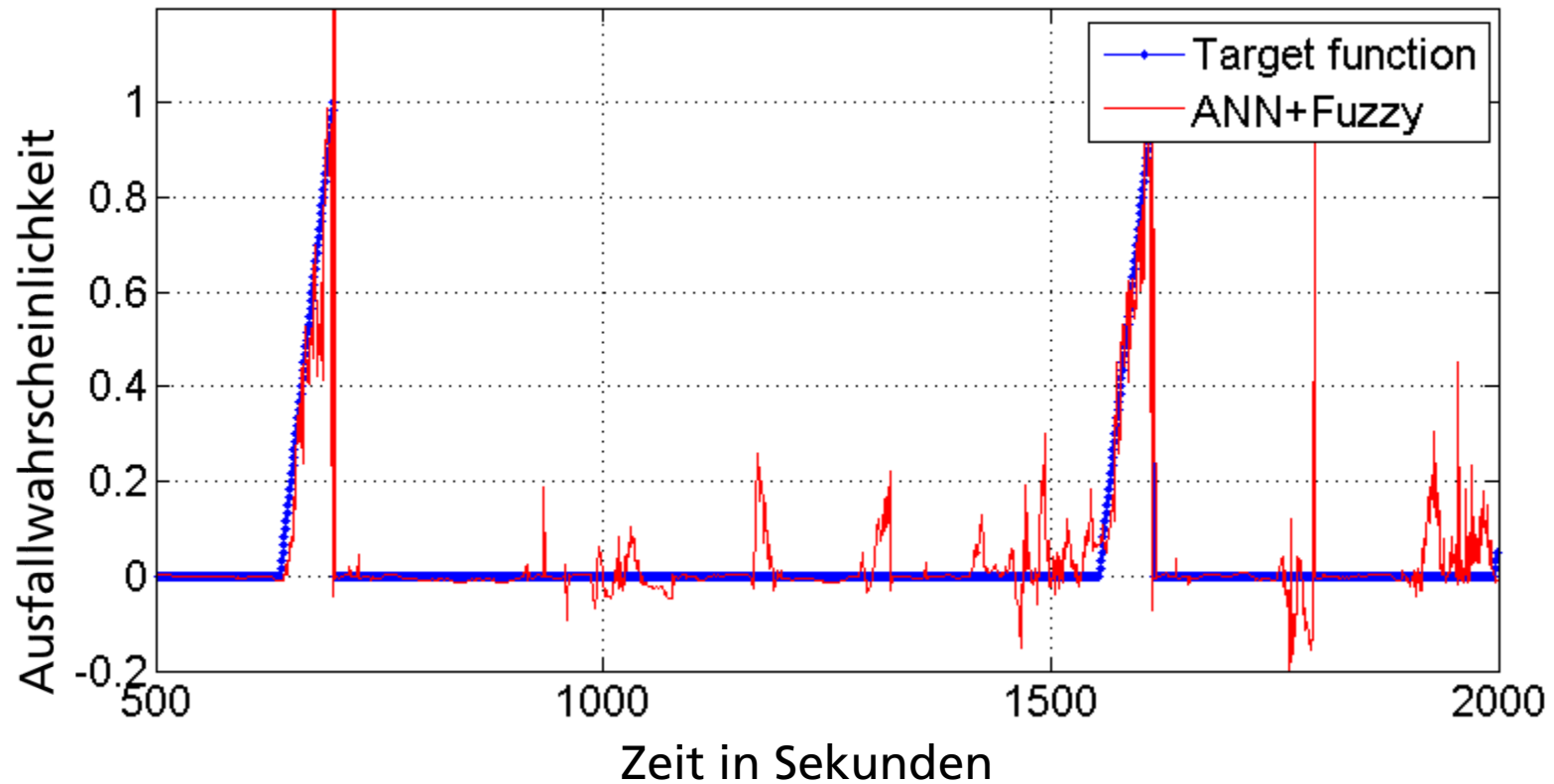


Zwischenergebnis reines Fuzzy-Modell



Endergebnis

Kombination von Fuzzy-Modell mit neuronalem Netz



Bei einer geringen Anzahl an Störfällen hilft ein Fuzzy-Modell dem neuronalen Netz bei der Eingrenzung von Störfällen

Fraunhofer IFF – Ihr Partner für Prozessindustrie 4.0

Lassen Sie uns gemeinsam Ihre Anwendung erforschen!

**Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

**Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb
und -automatisierung IFF**

Dr.-Ing. Nico Zobel

Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Telefon: +49 391 4090-363

nico.zobel@iff.fraunhofer.de

www.iff.fraunhofer.de

