

”predictive maintenance“

Projektarbeit

Machine Learning

Von Johannes Horst, Saniye Ogul

Datum 07.02.2023

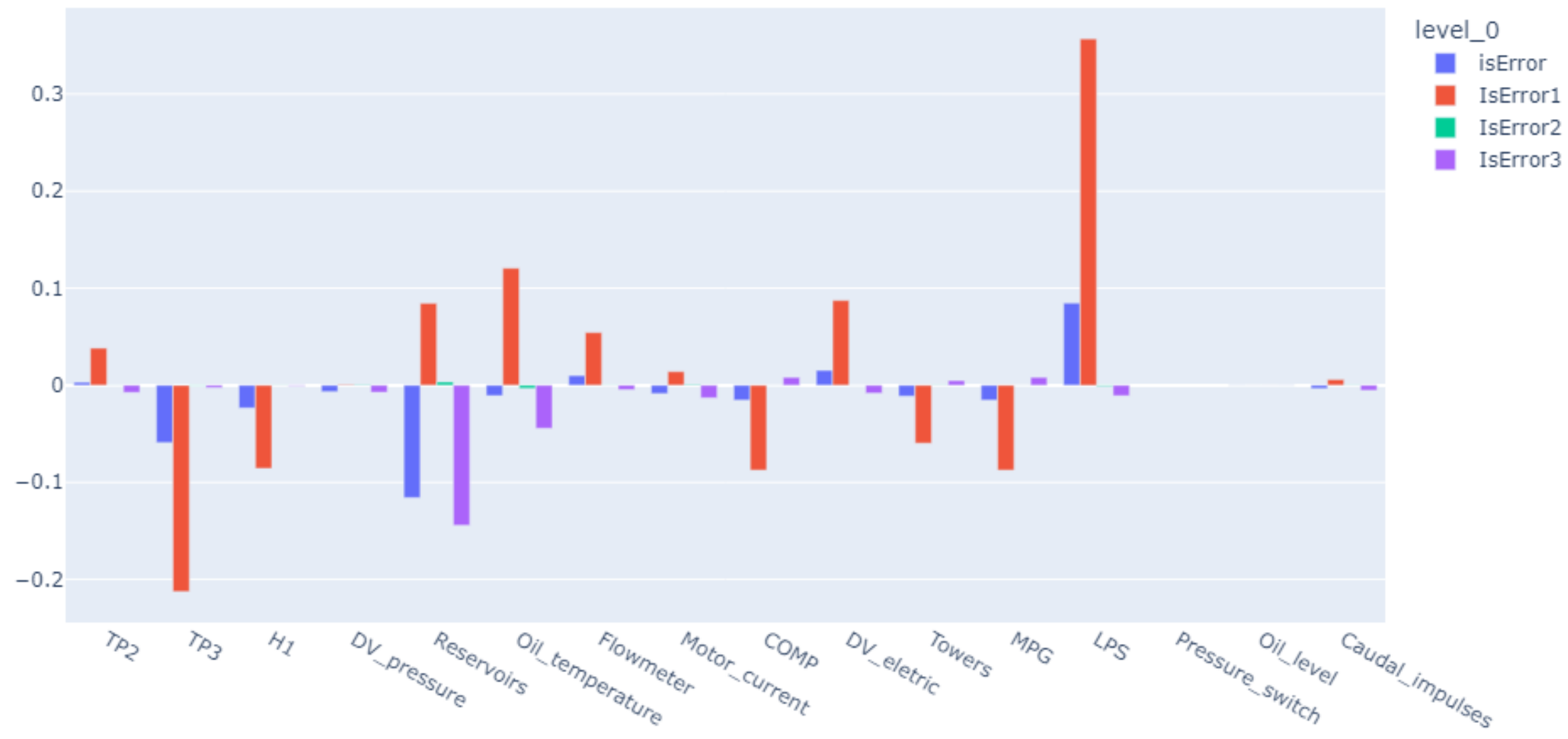


Agenda

1. Klassifikation des Systemzustands
 - Fourier vs Sliding Window
2. Vorhersage des Eintretens von Störungen
3. Vorhersage der Dauer von Störungen
 - Regression mit kontinuierlichen Labels
 - Klassifikation mit diskreten Labels
4. Vorhersage der gestörten Komponente
5. Störungserkennung mit Hilfe von Unsupervised Learning



1. Klassifikation des Systemzustands



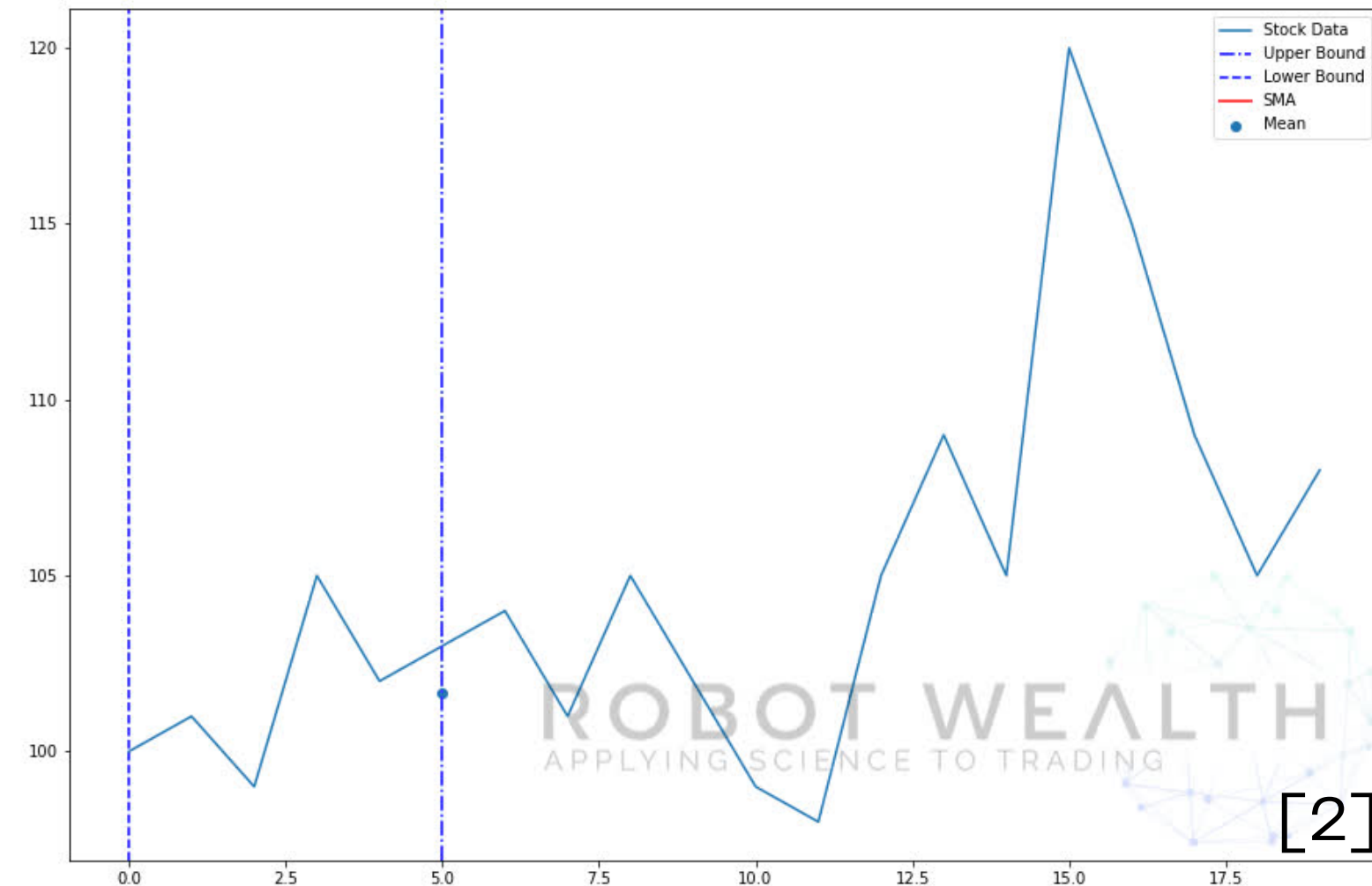
1. Klassifikation des Systemzustands

Sliding Window

Verwendete Operationen:

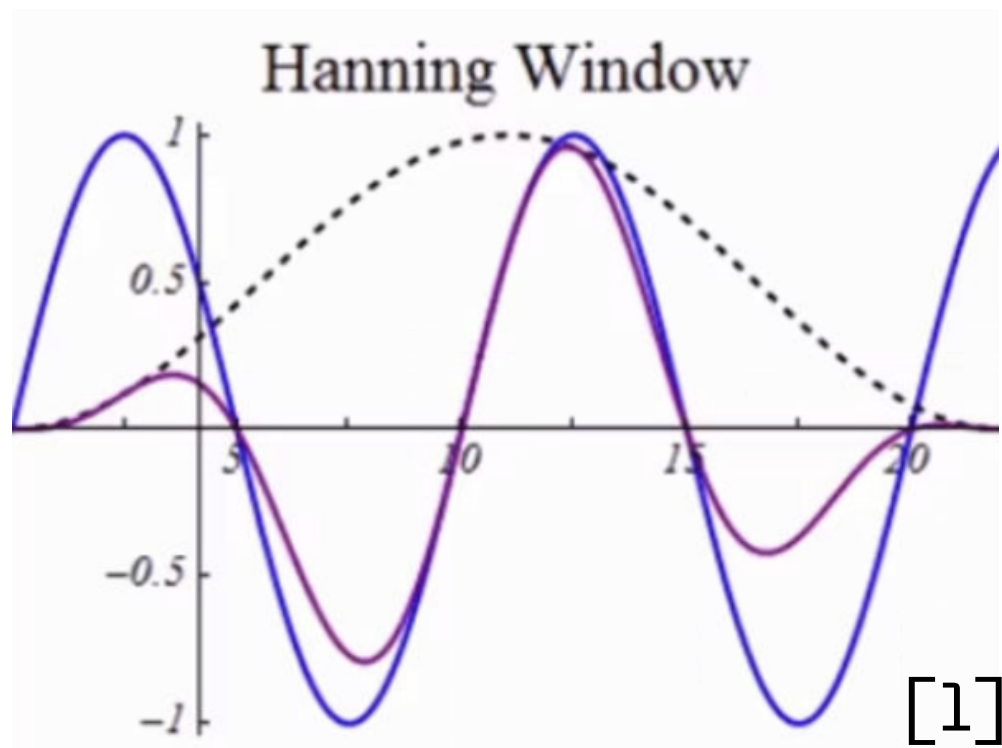
- Min
- Max
- Std
- Mean
- Var

Stepsize = Windowsize



1. Klassifikation des Systemzustands

Fourier



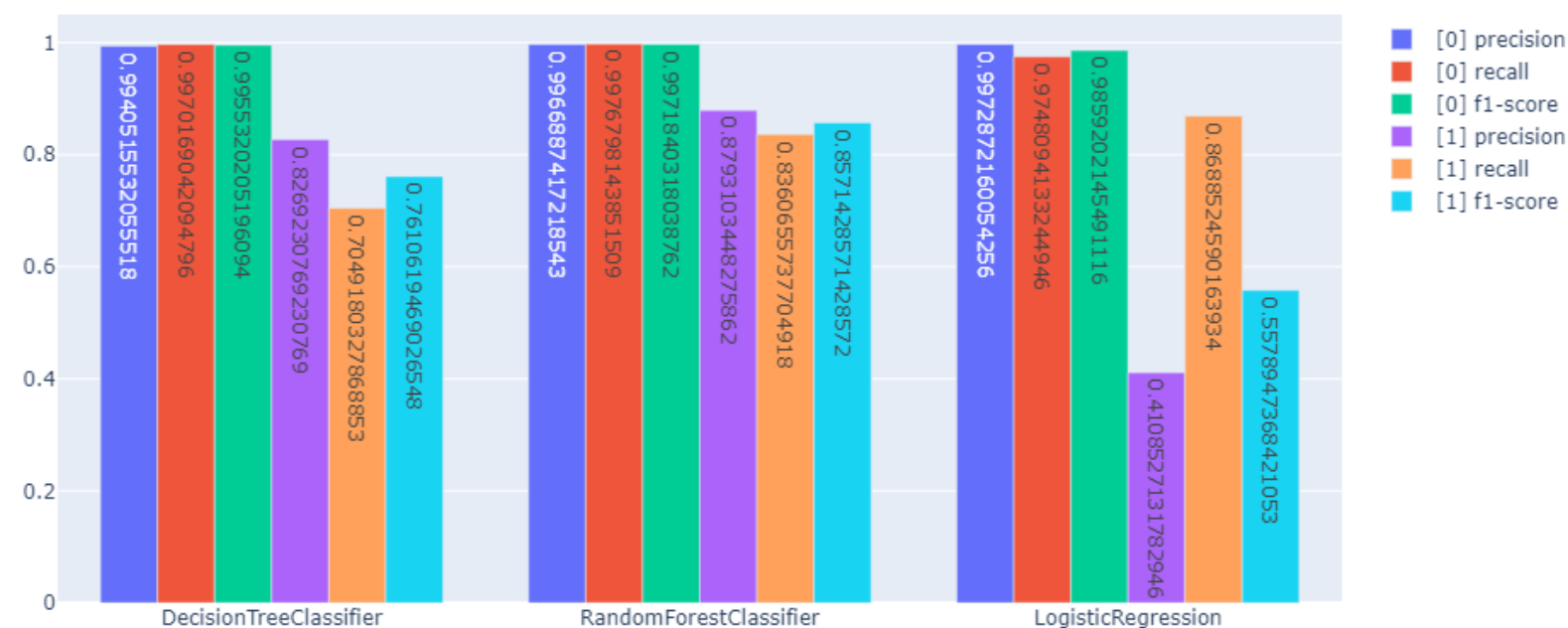
- Signalverarbeitung
- Analyse auf Frequenzkomponenten
- Lineare Transformation von sin & cos Funktionen
- Zyklische Muster in Signalen zu erkennen und charakterisieren



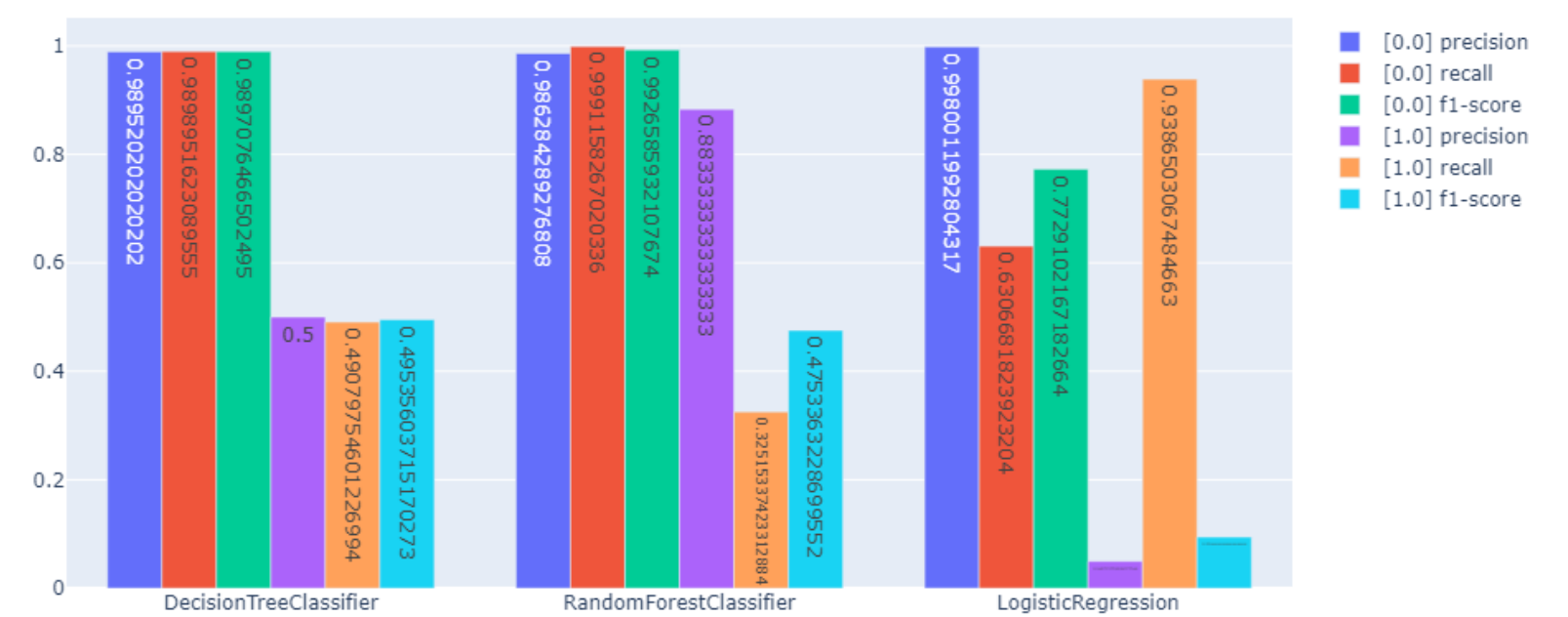
Abruptheiten am Anfang & am Ende
abzufedern

1. Klassifikation des Systemzustands

Fourier vs Sliding Window

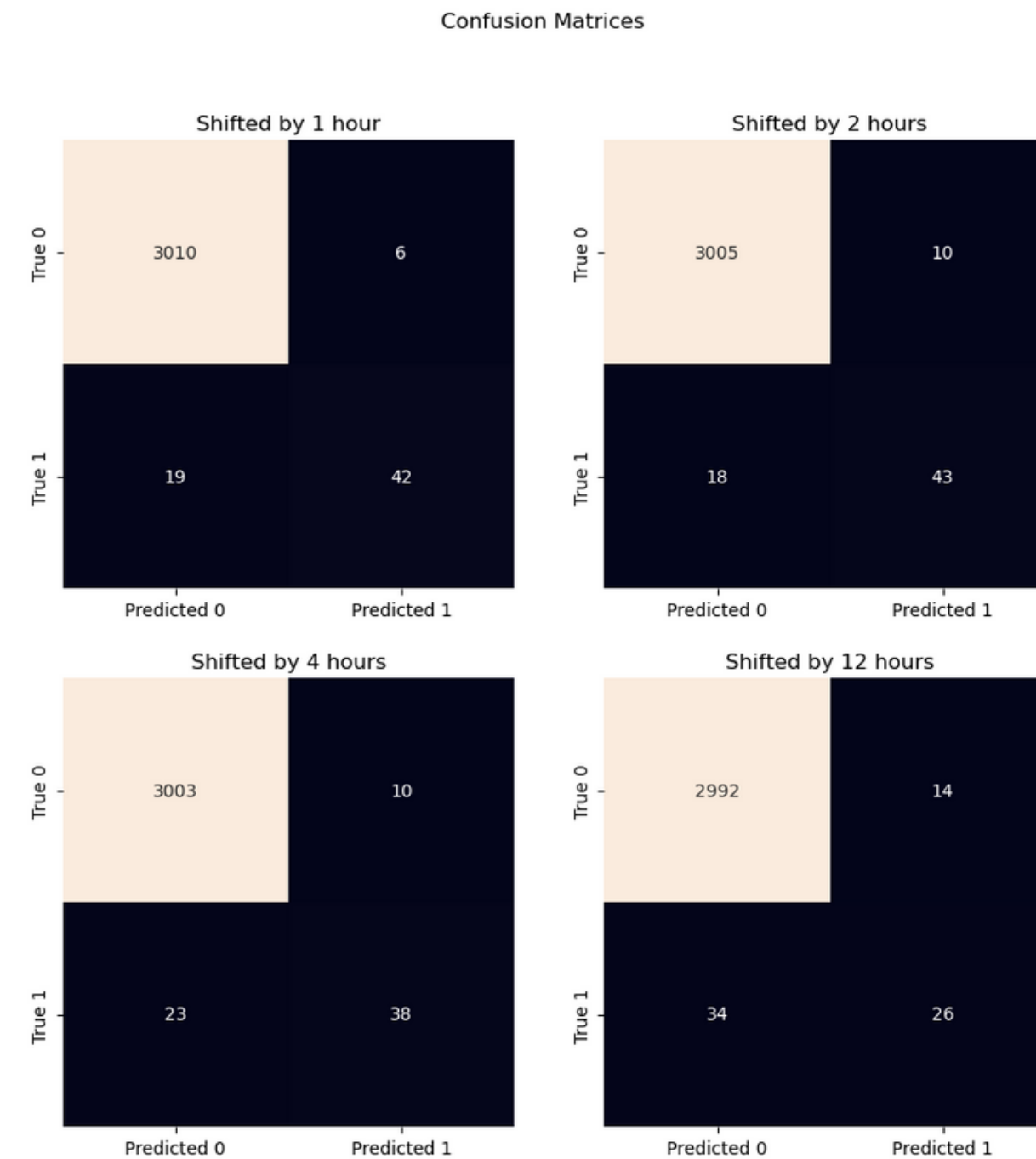
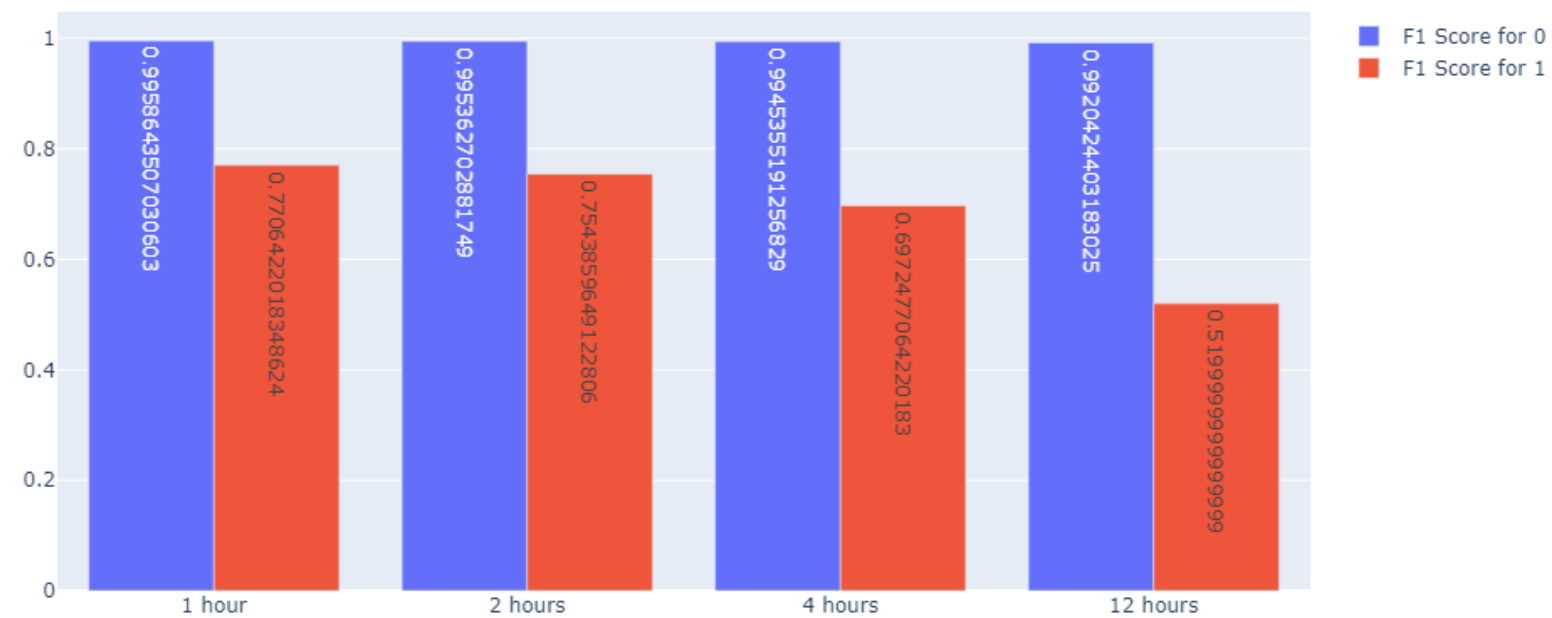


Fourier



Sliding Window

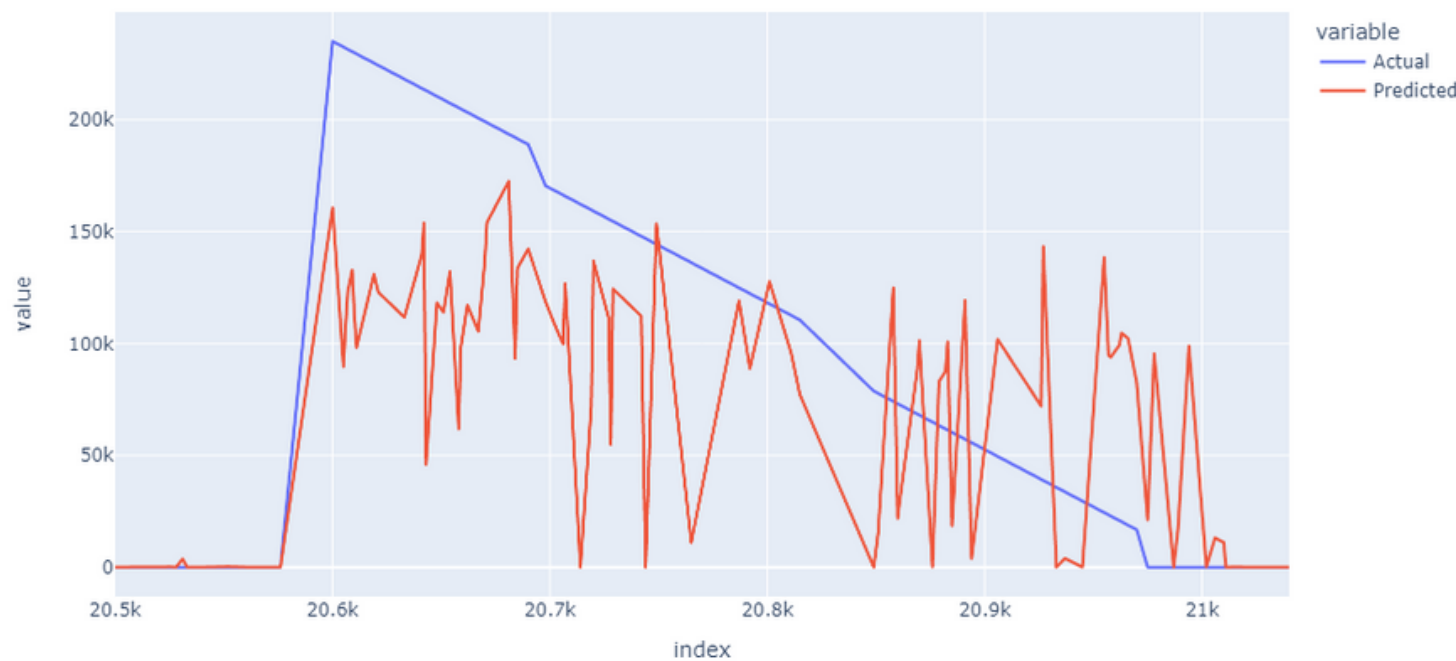
2. Vorhersage des Eintretens von Störungen



3. Vorhersage der Dauer von Störungen

Regression mit kontinuierlichen Labels

Labels = Verbleibende Dauer in Sekunden



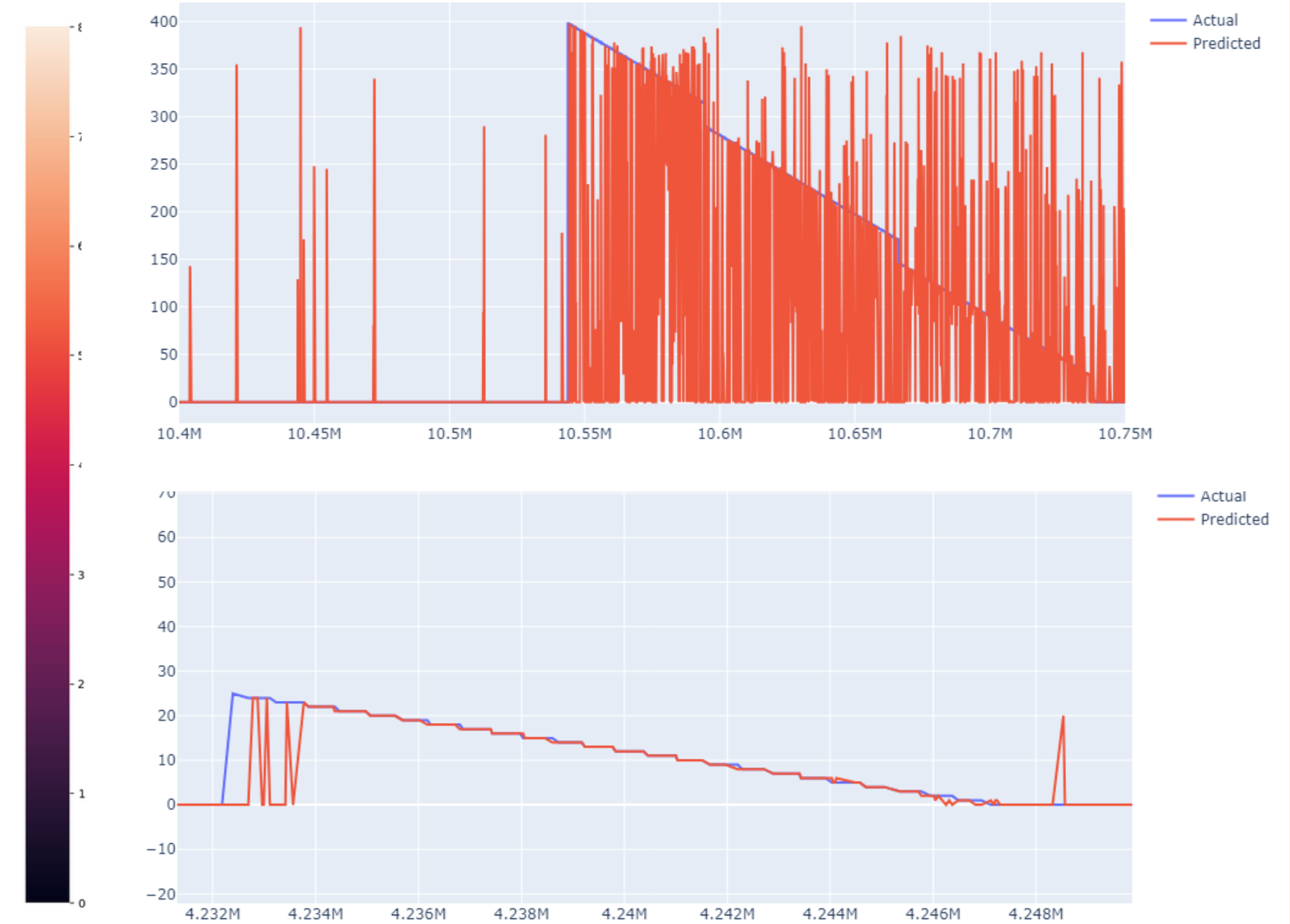
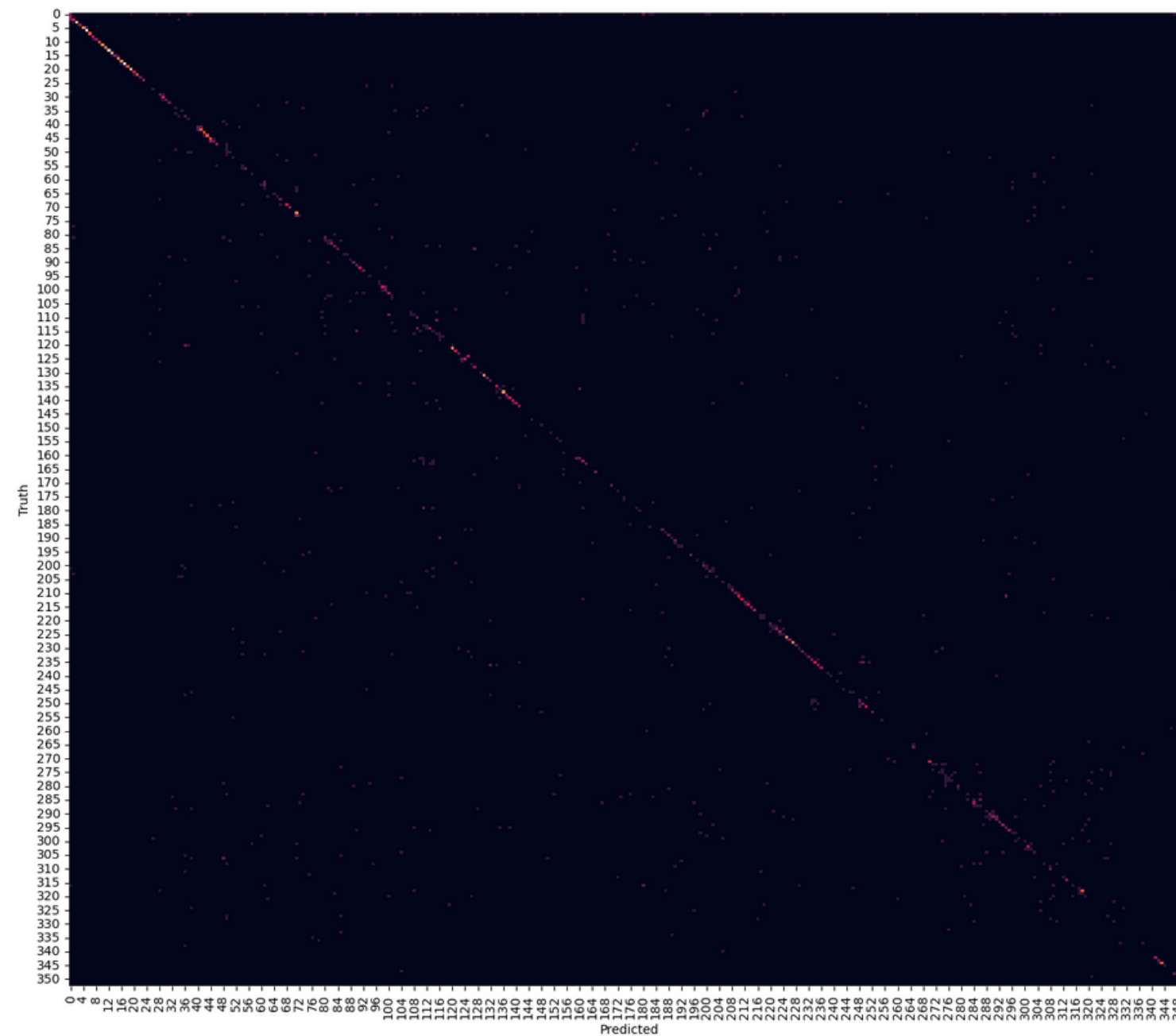
Fehler 3



Fehler 1

3. Vorhersage der Dauer von Störungen

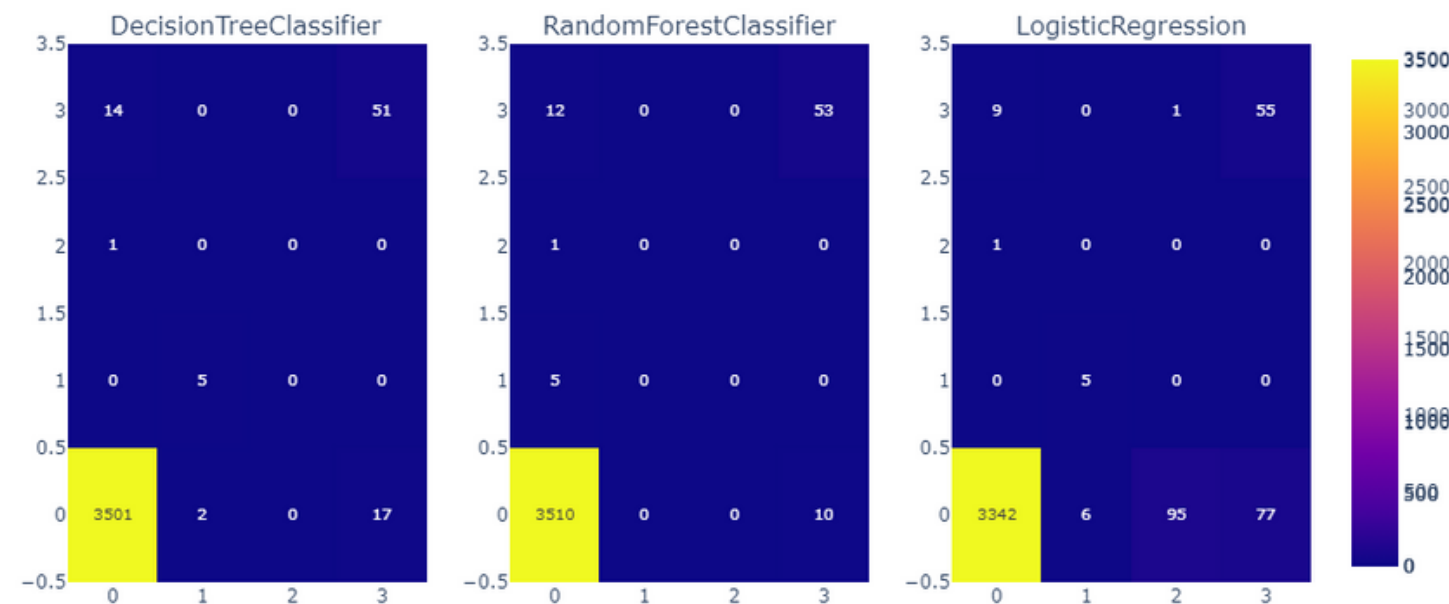
Klassifikation mit diskreten Labels



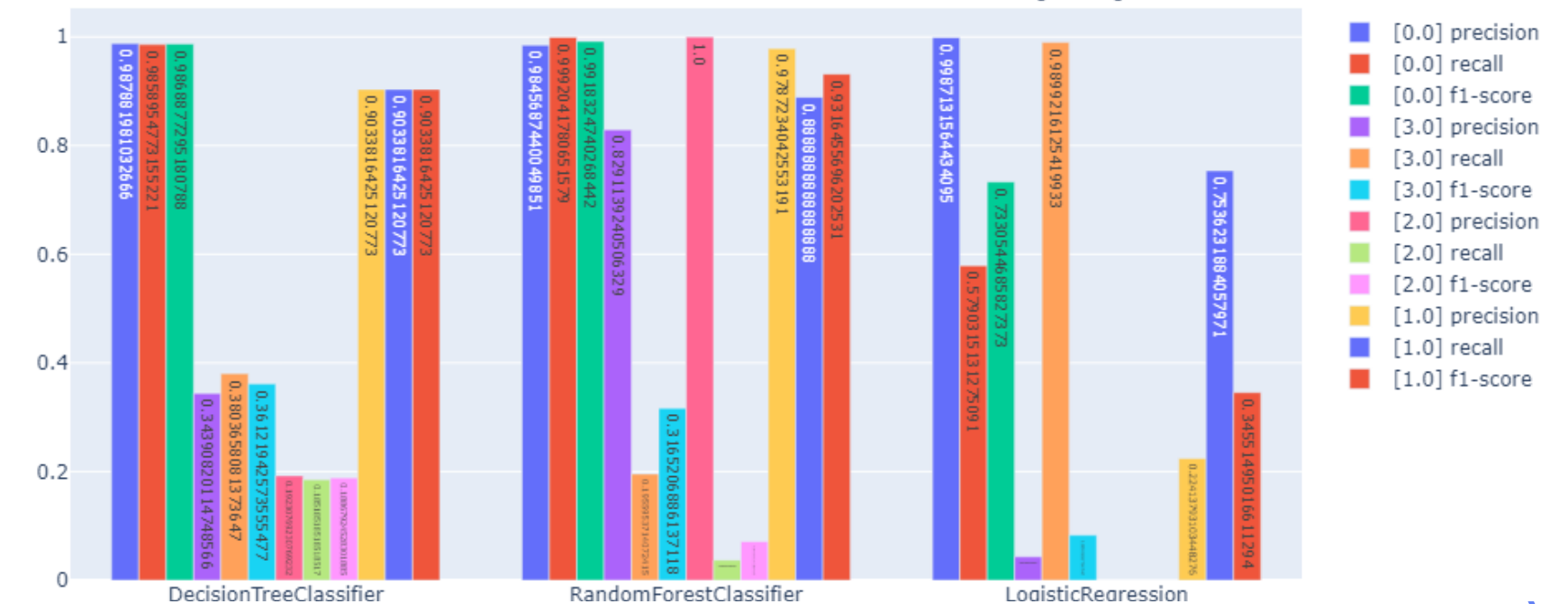
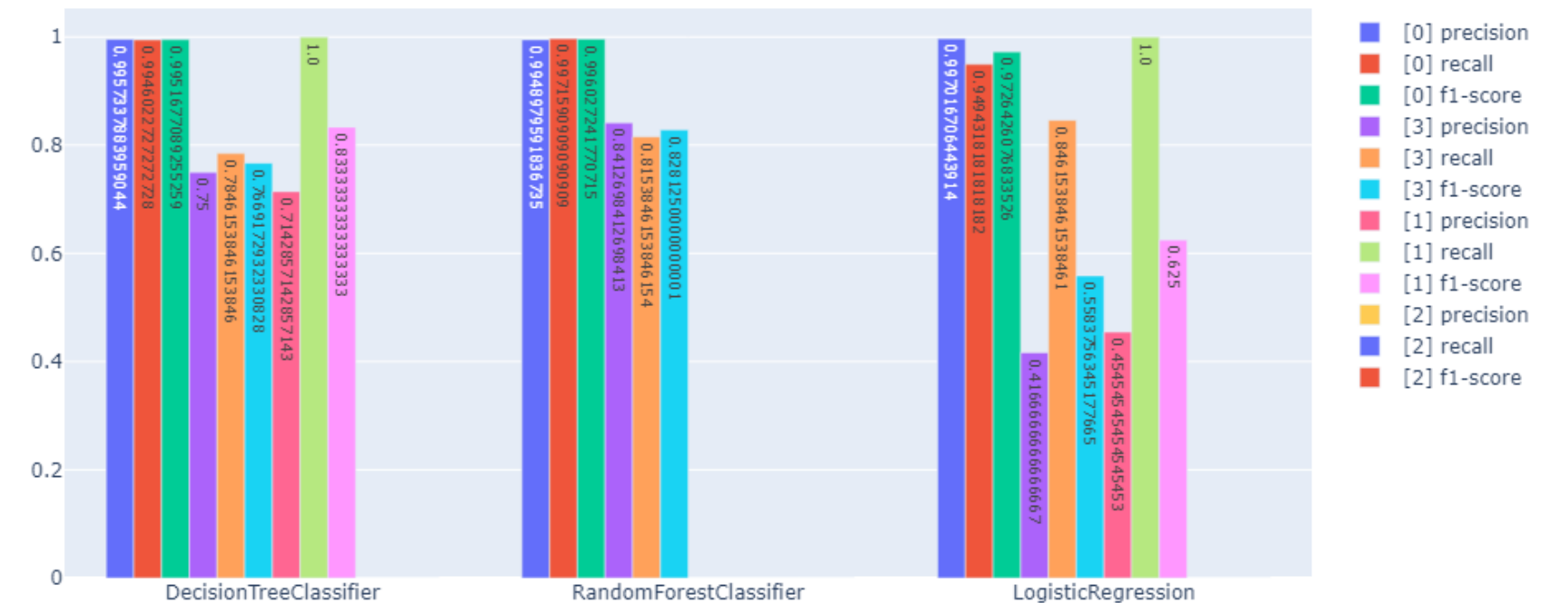
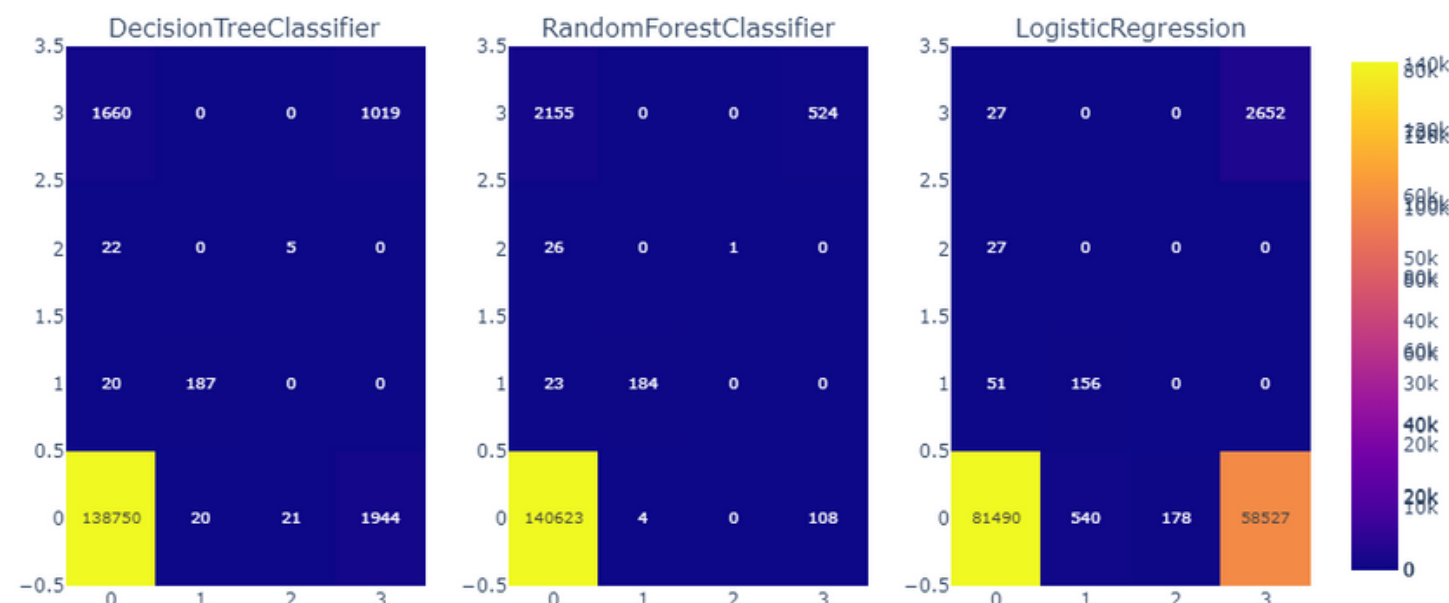
4. Vorhersage der gestörten Komponente

Labels = Fehlernummer

Fourier



Sliding



5. Störungserkennung Unsupervised Learning

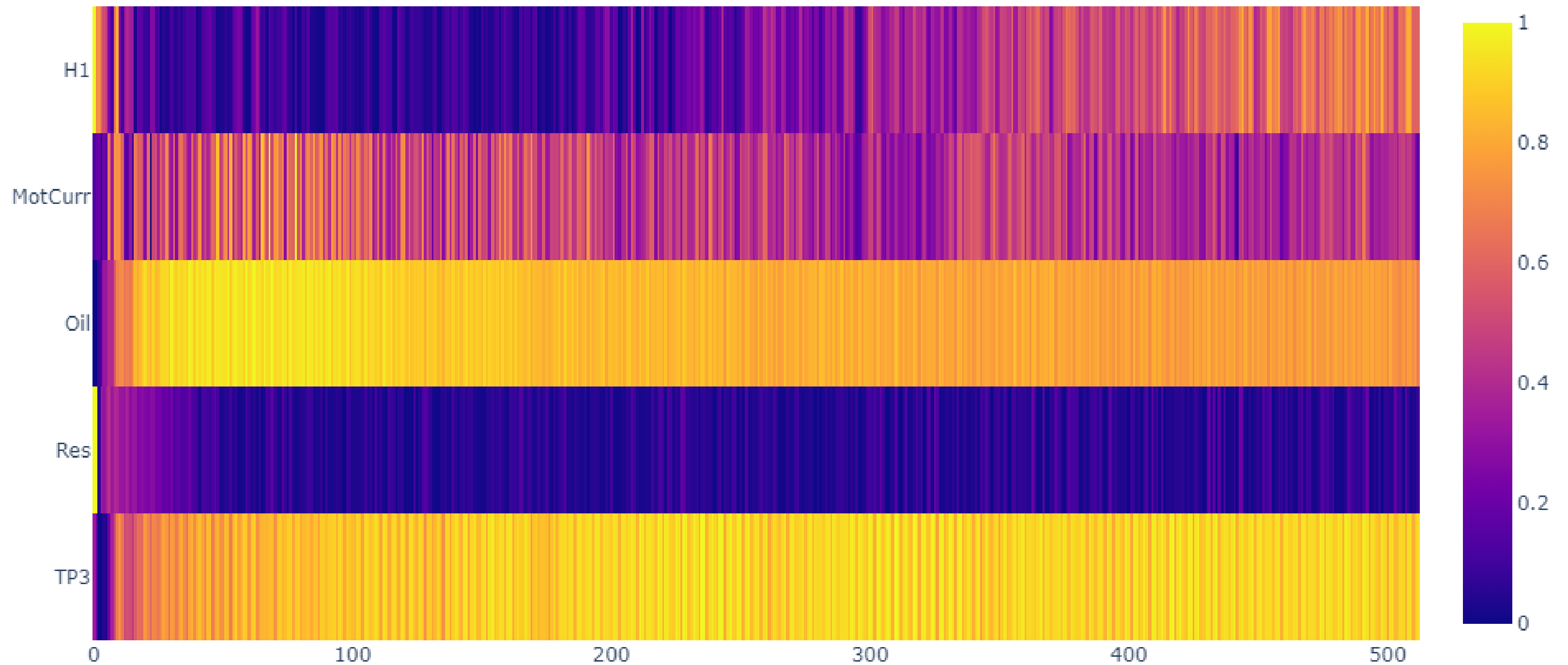
Erkennung der für Fehler signifikanten Frequenzen

$$\text{sig} = (\text{Error mean} - \text{Normal mean}) / \text{Normal Std}$$

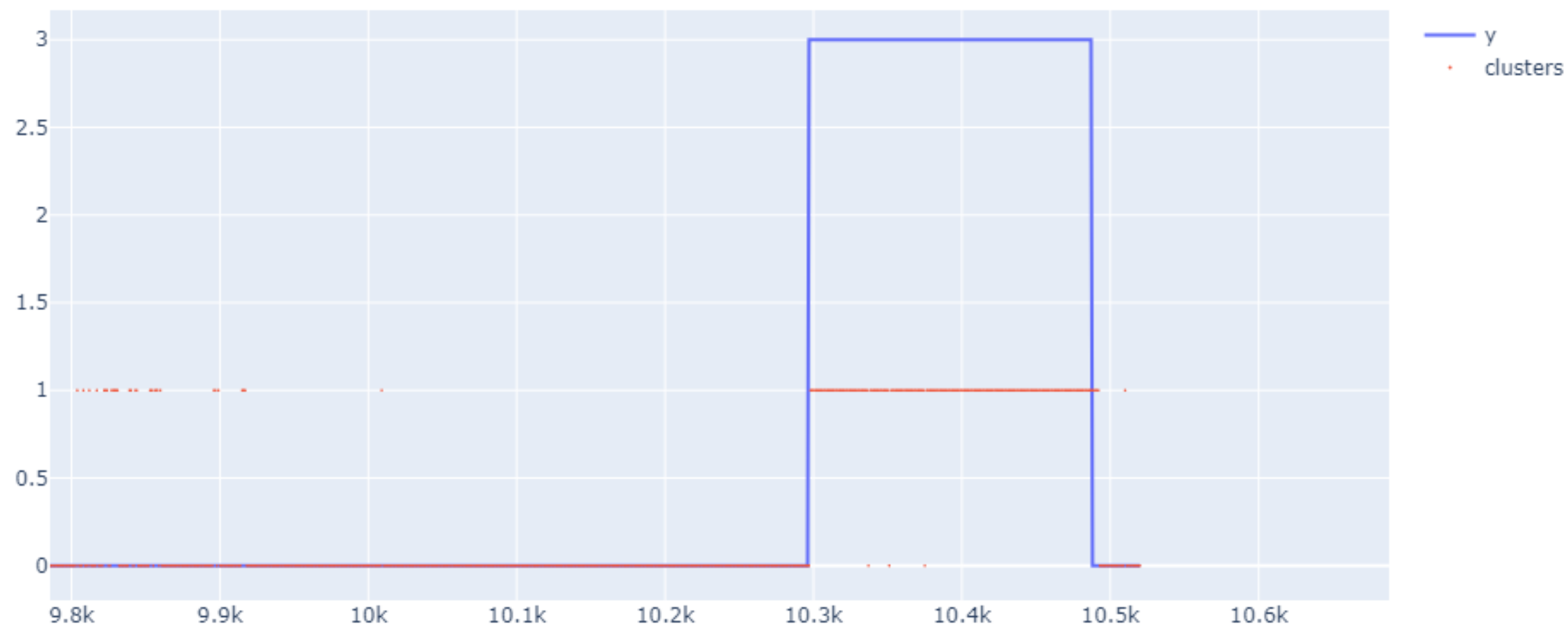
Signifikanz der Features



5. Störungserkennung Unsupervised Learning



5. Störungserkennung Unsupervised Learning



Quellen

Bildquellen:

[1] https://praxistipps.chip.de/hanning-window-so-funktioniert-es_44003

[2] https://robotwealth.com/wp-content/uploads/2020/05/sma_viz.gif



Vielen Dank!

Habt ihr noch Fragen?

