



Online-Detektion von Kompressionsartefakten in CGM-Signalen

Endpräsentation

Stefan Bankler

Betreuer: Dr. Florian Reiterer

AUFGABENSTELLUNG

- Literaturrecherche

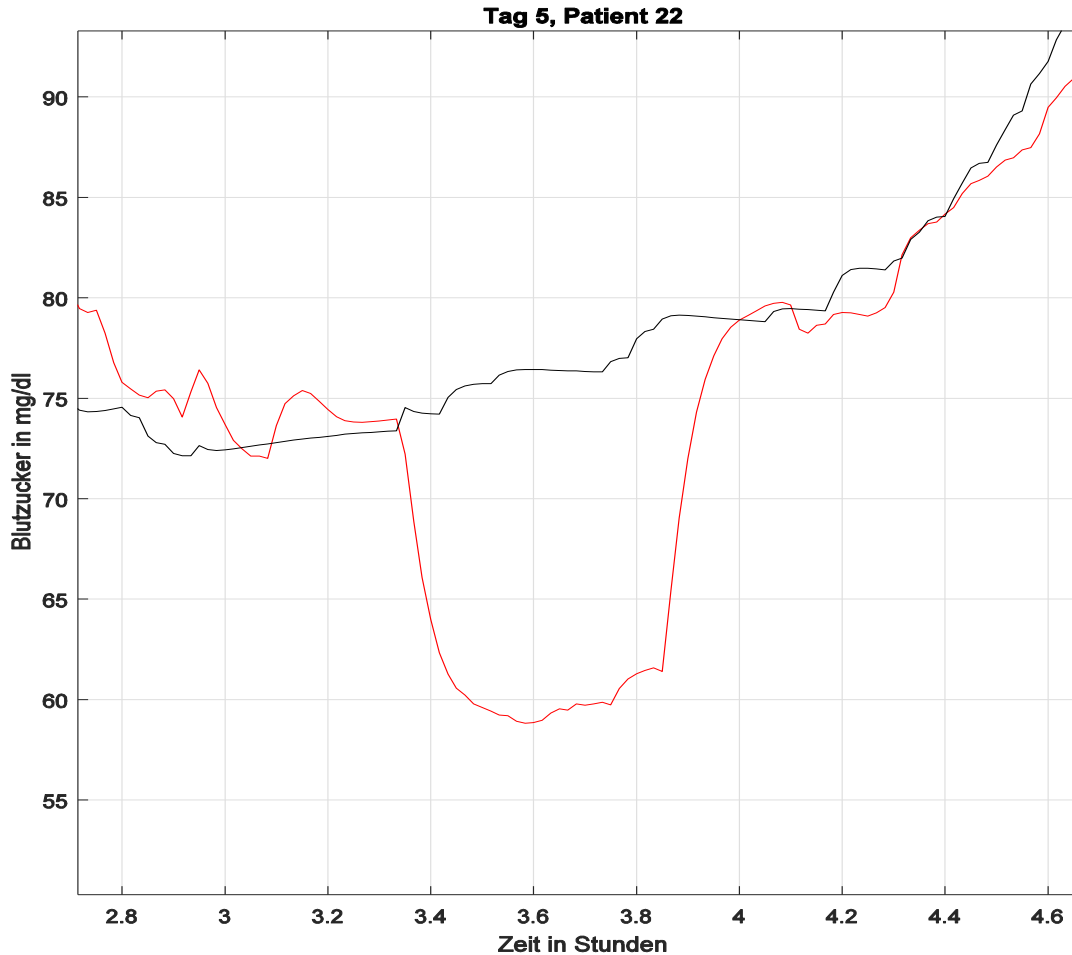
- Analyse der klinischen Daten und Labelung der Kompressionsartefakte

- Implementieren und Testen onlinefähiger Algorithmen
 - Methode von Baysal
 - Methode der neuronalen Netze

- Untersuchung eines retrospektiven Ansatzes zur Detektion von Kompressionsartefakten mittels *Dynamic Time Warping* (DTW)

- Durchgeführt am Institute for Diabetes Technology
- Je 15 Frauen und Männer im Alter von 47 ± 12 Jahre
- 2 Sensoren je Patient parallel im Bereich des Abdomen
- Zeitdauer 7 Tage

- Kontinuierliches Glukosemessgerät
- Bestandteile:
 - Sensor
 - Transmitter
 - Receiver
- Sensor befindet sich im Interstitialgewebe
- Vorteile:
 - Hohe Messfrequenz (dadurch können Glykosedynamiken vollständig erfasst werden)
 - Automatische Überwachung der Blutglukosekonzentration möglich
- Nachteile:
 - Messgenauigkeit
 - Zuverlässigkeit



3 Phasen:

- Neigung im Signalverlauf bei Druckausübung
- Sättigung des Signales
- Anstieg nach Druckwegnahme

Charakteristische Dauer	15 – 70 min
Grad der Sättigung	10 mg/dl – 50 mg/dl

ANSÄTZE ZUR ONLINE- DETEKTION

- Vergleich Labelung und Algorithmus-Output

- Einführung von Bewertungskriterien

- True Positive Rate (TPR): $TPR = \frac{TP}{TP+FN}$

- False Positive Rate (FPR): $FPR = \frac{FP}{FP+TN}$

- Heuristische Methode aus der Literatur
- Detektion anhand von 5 Parametern, die das Kompressionsartefakt hinsichtlich Steigung, Neigung und Länge beschreiben
- Überprüfung der folgenden Kriterien...

...zu Beginn des Kompressionsartefaktes

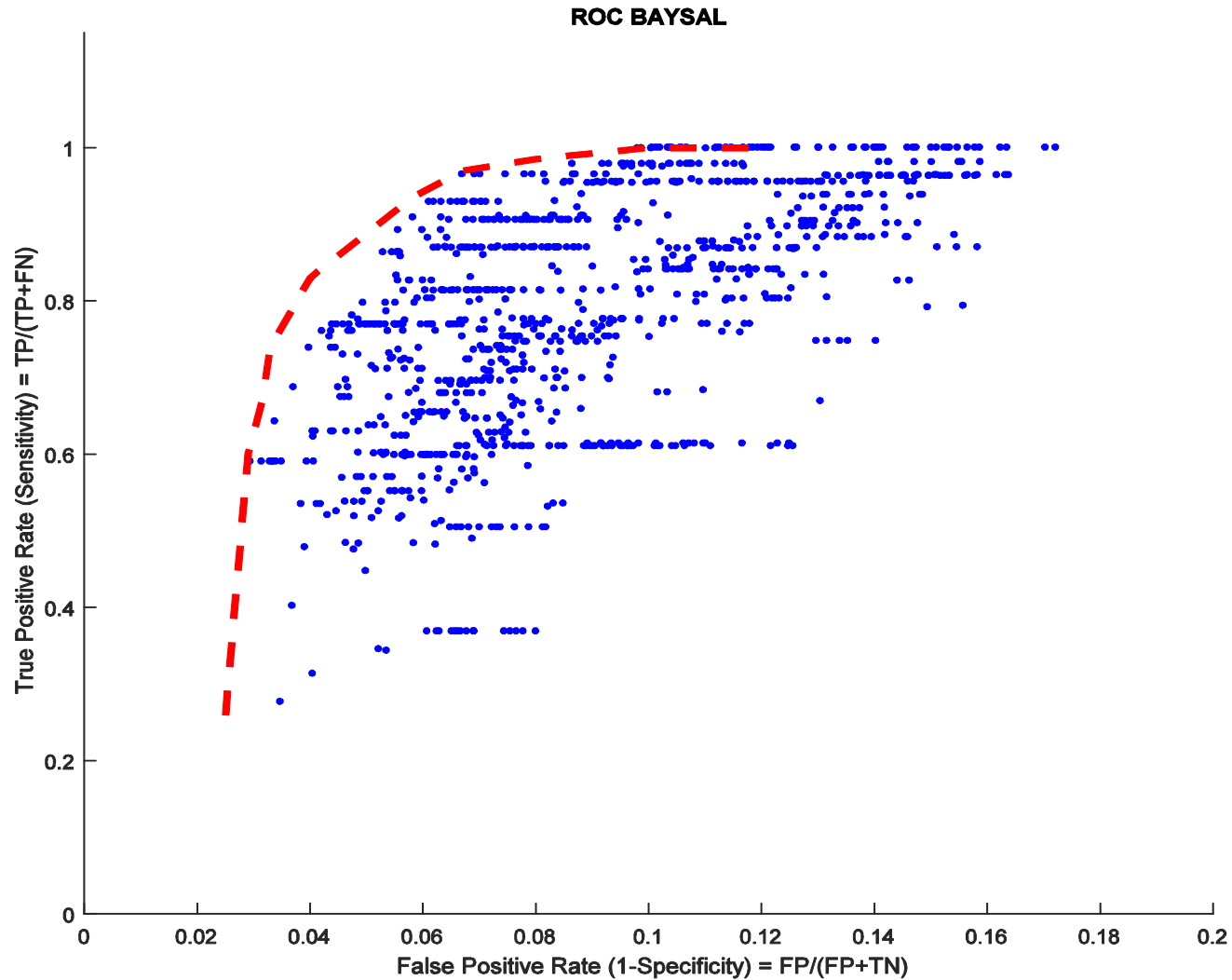
...am Ende des Kompressionsartefaktes

- $k \geq 3$
- $g'_k < g'_{in}$
- $\{g'_k / g'_{k-1} > g'_{ratio}\}$ OR $\{g'_{k-1} > 0\}$

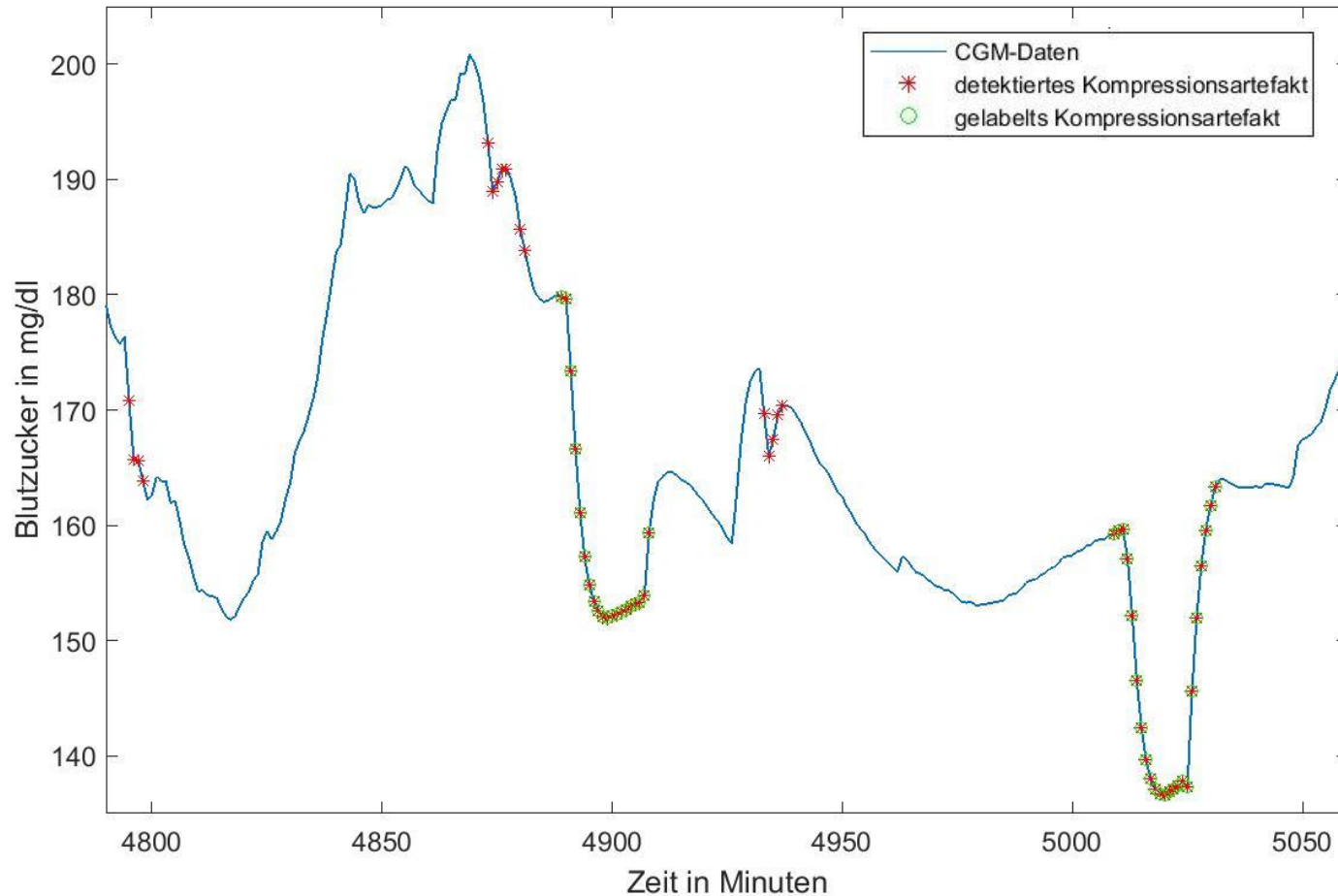
$$t_{k-1} - t_{k-n_{PISA}} \geq t_{PISA,max}$$
$$(g'_k > g'_{out}) \text{ AND}$$

[(ii) OR (iii) OR (iv)] where,

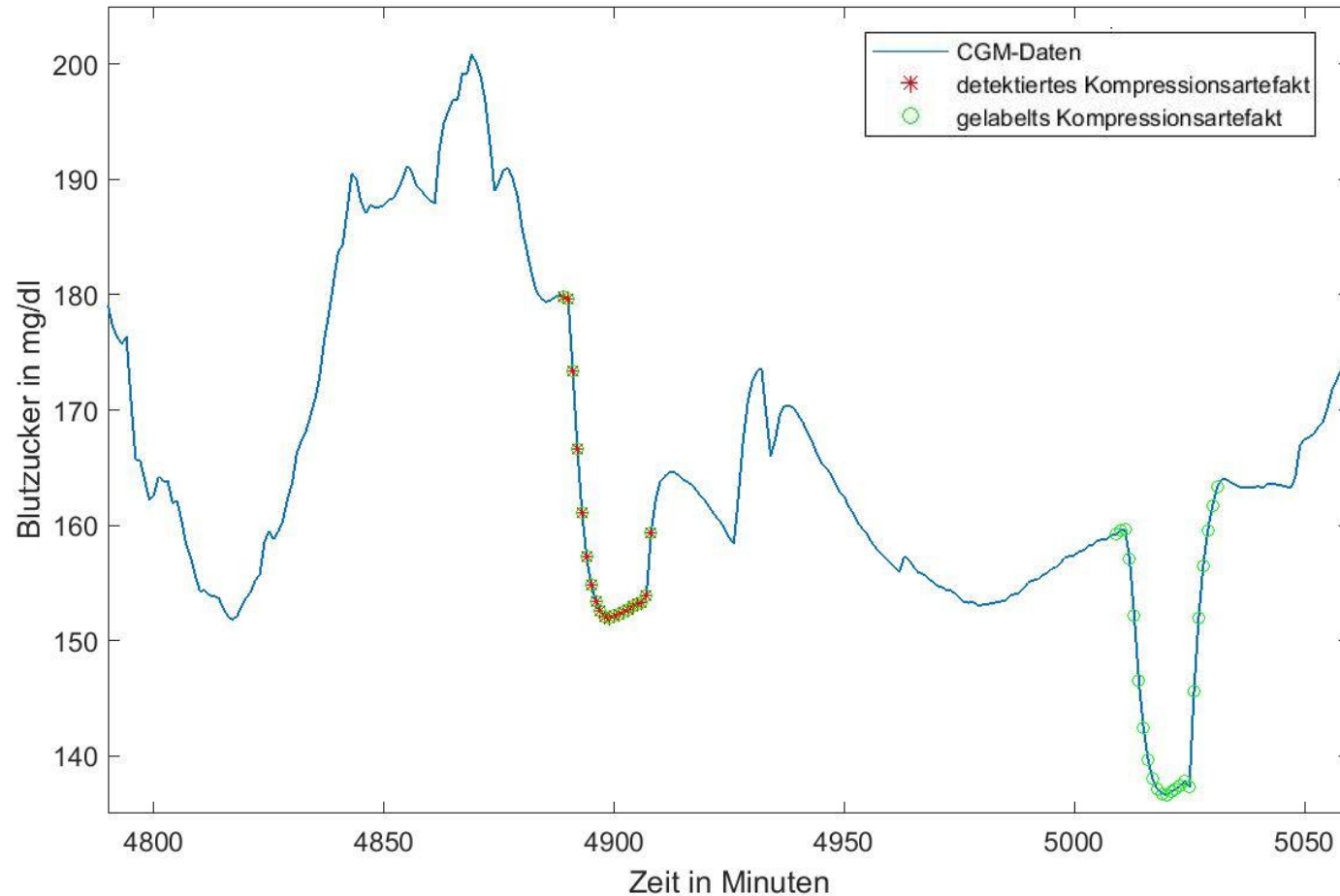
- $(n_{PISA} \geq 3) \text{ AND } (g''_k < 0) \text{ AND } (g''_{k-1} < 0)$
- $(g'_{ratio,min} \leq (g'_{k-3}/g'_{k-1}) \leq g'_{ratio,max}) \text{ AND}$
 $(g'_{ratio,min} \leq (g'_{k-3}/g'_k) \leq g'_{ratio,max})$
- $(g'_{ratio,min} \leq (g'_{k-4}/g'_{k-1}) \leq g'_{ratio,max}) \text{ AND}$
 $(g'_{ratio,min} \leq (g'_{k-4}/g'_k) \leq g'_{ratio,max})$



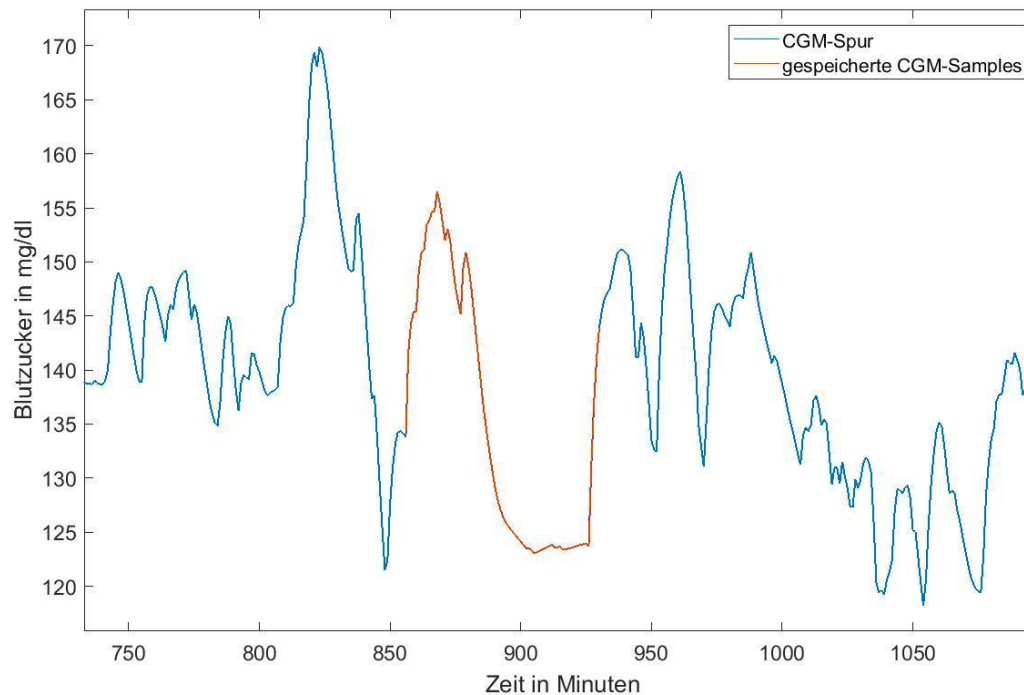
- Optische Validierung vor der Anpassung der Parameter

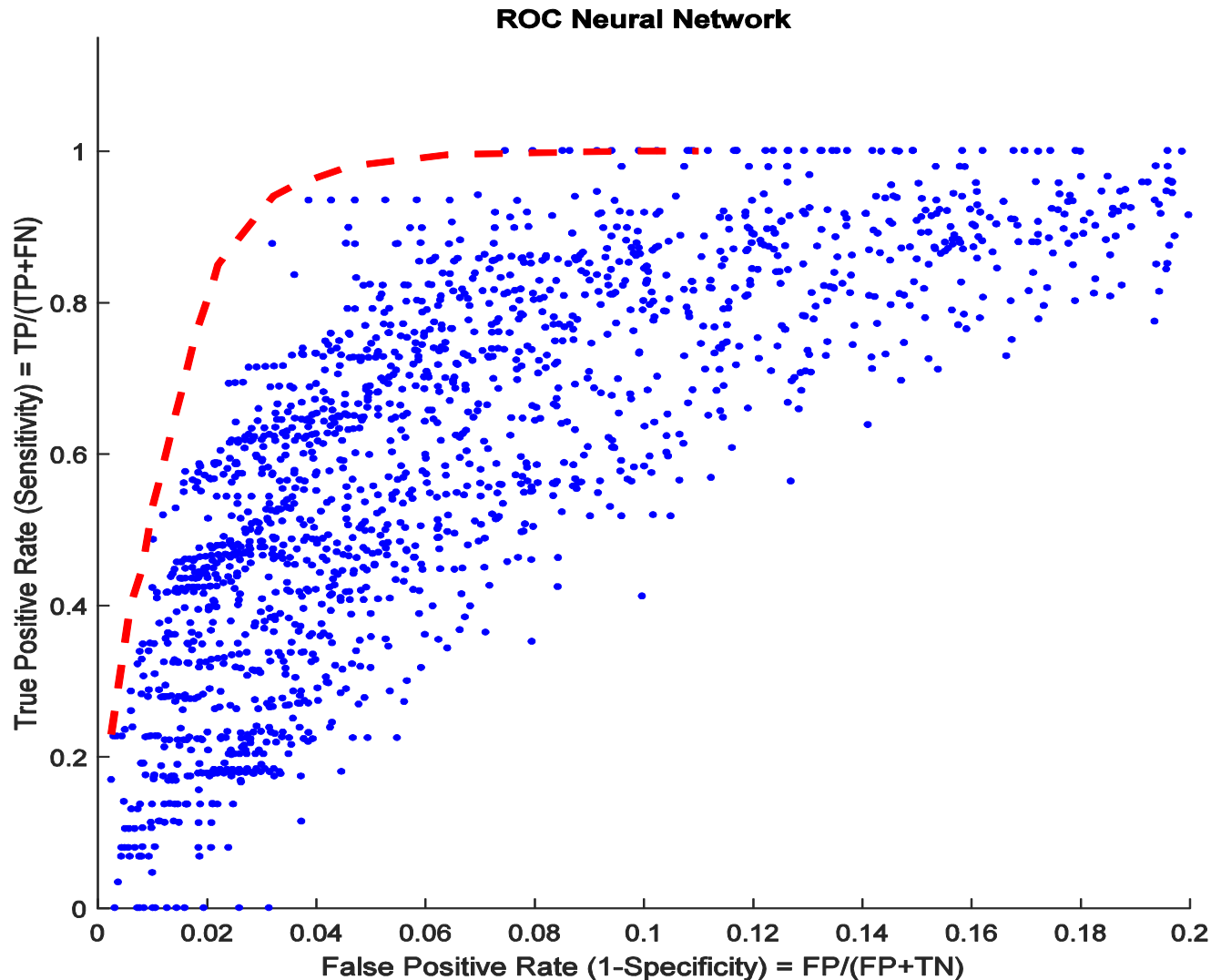


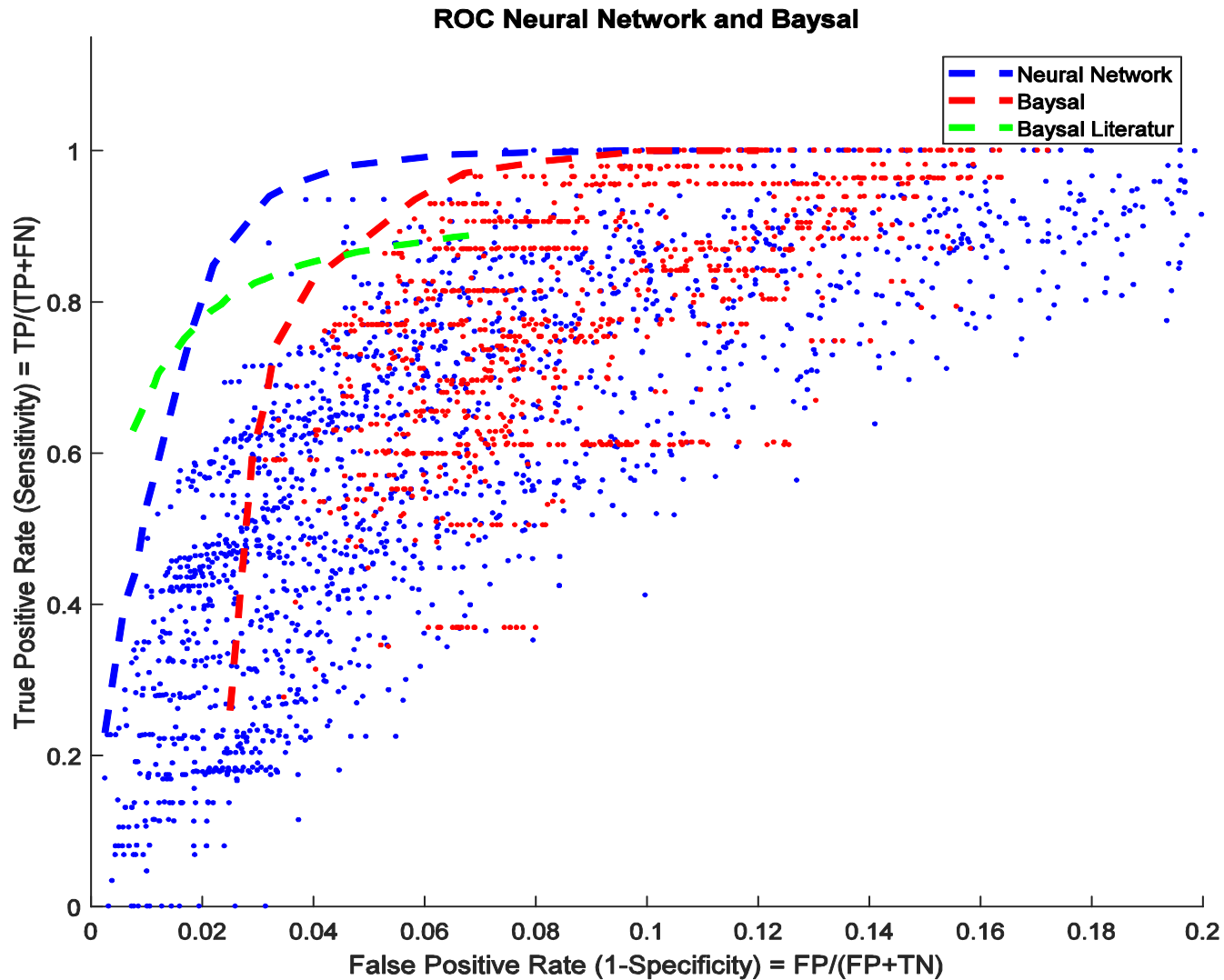
- Optische Validierung nach der Anpassung der Parameter



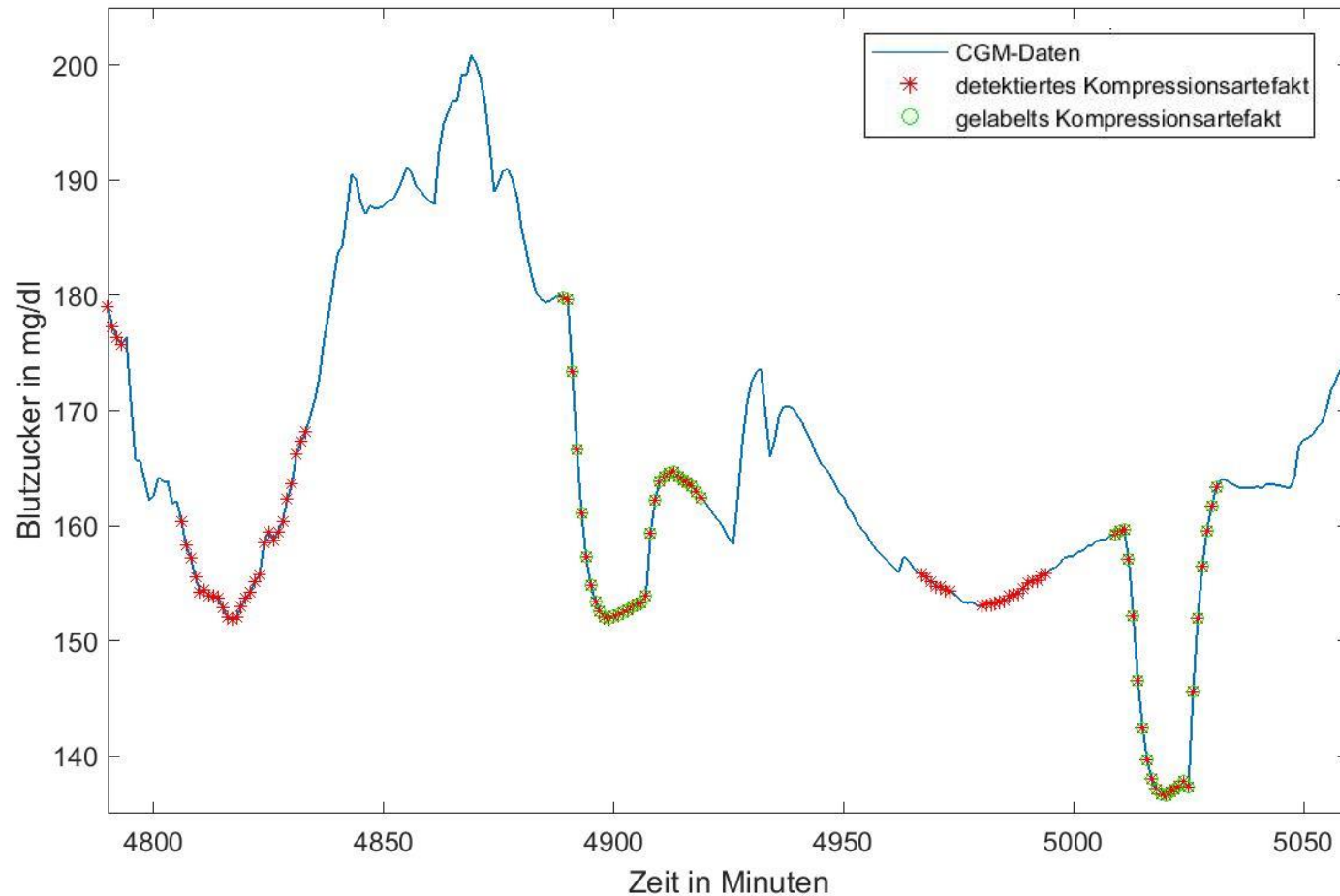
- Verwendung eines timedelay networks
- Featurewahl:
 - Erste Ableitung
 - Tag / Nacht – Kennzeichnung
- Trainingsdaten: extrahierte Kompressionsartefakte



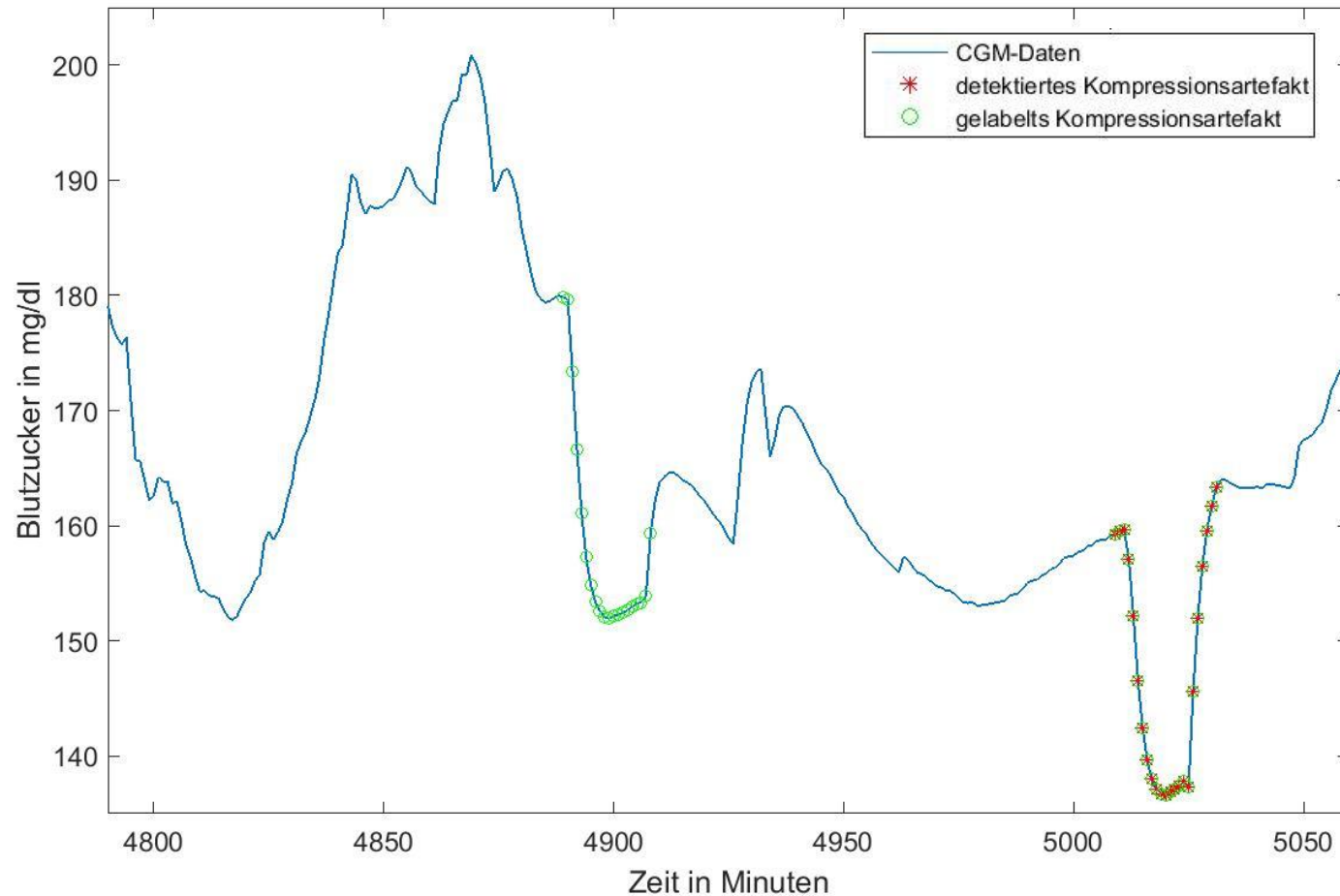




- Optische Validierung vor der Anpassung der Parameter



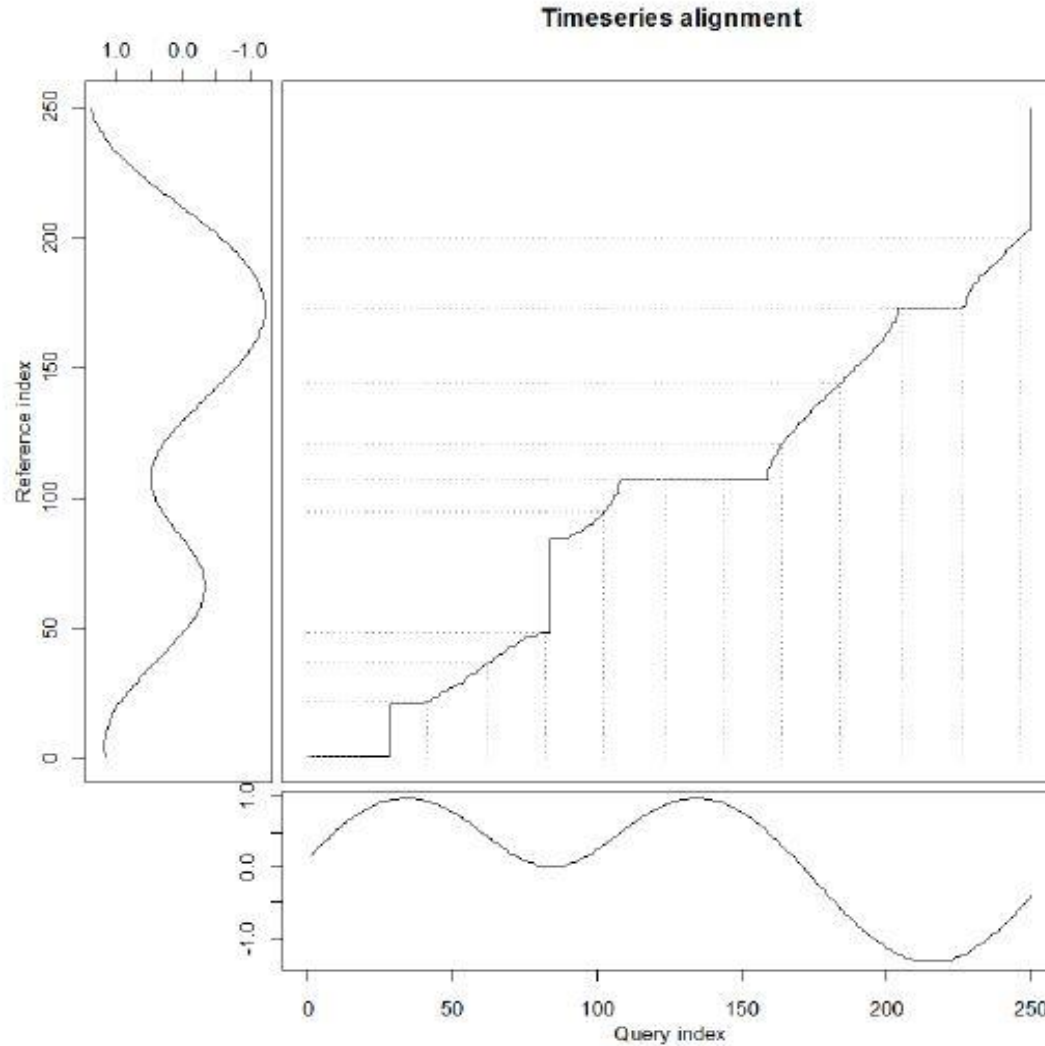
- Optische Validierung vor der Anpassung der Parameter

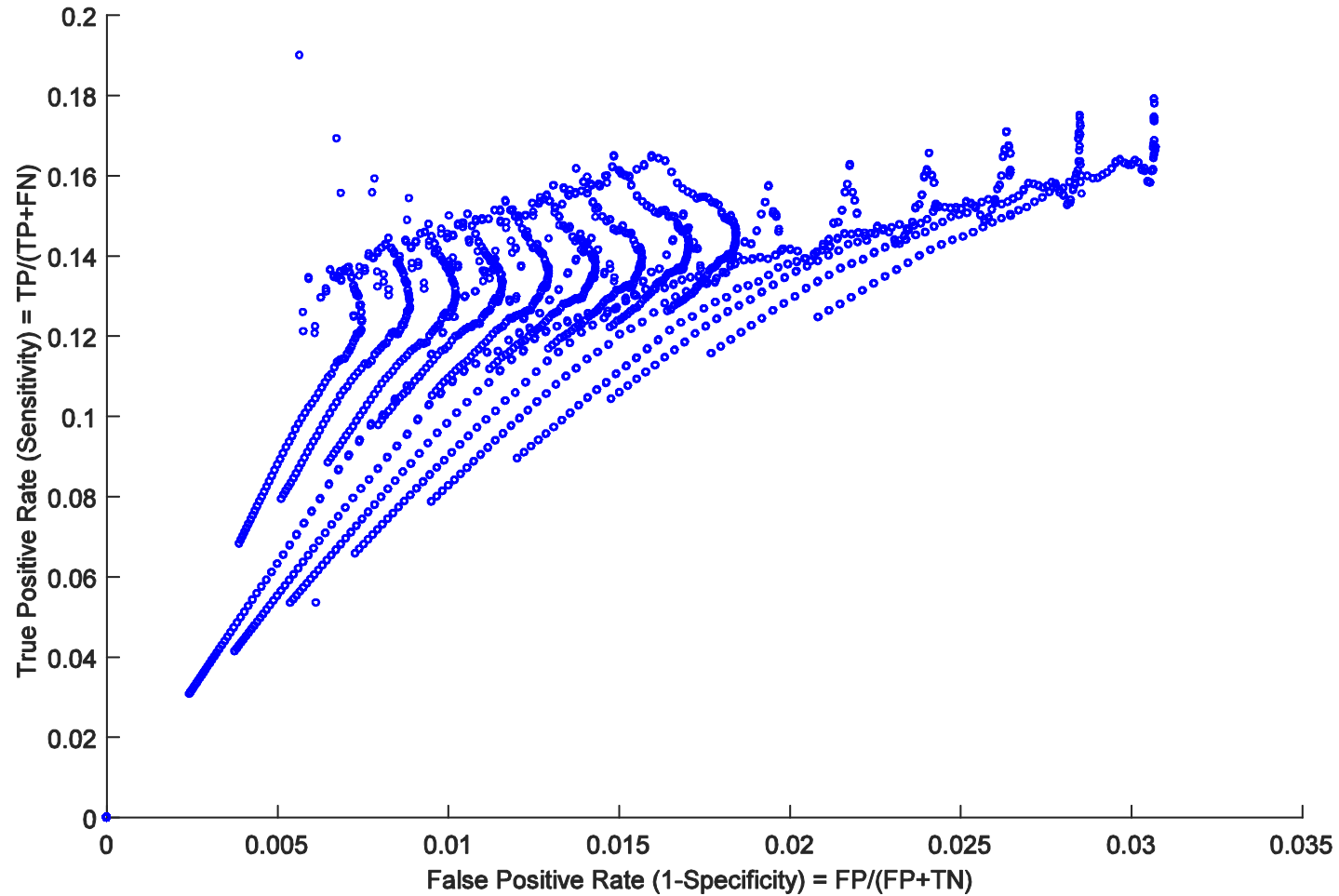


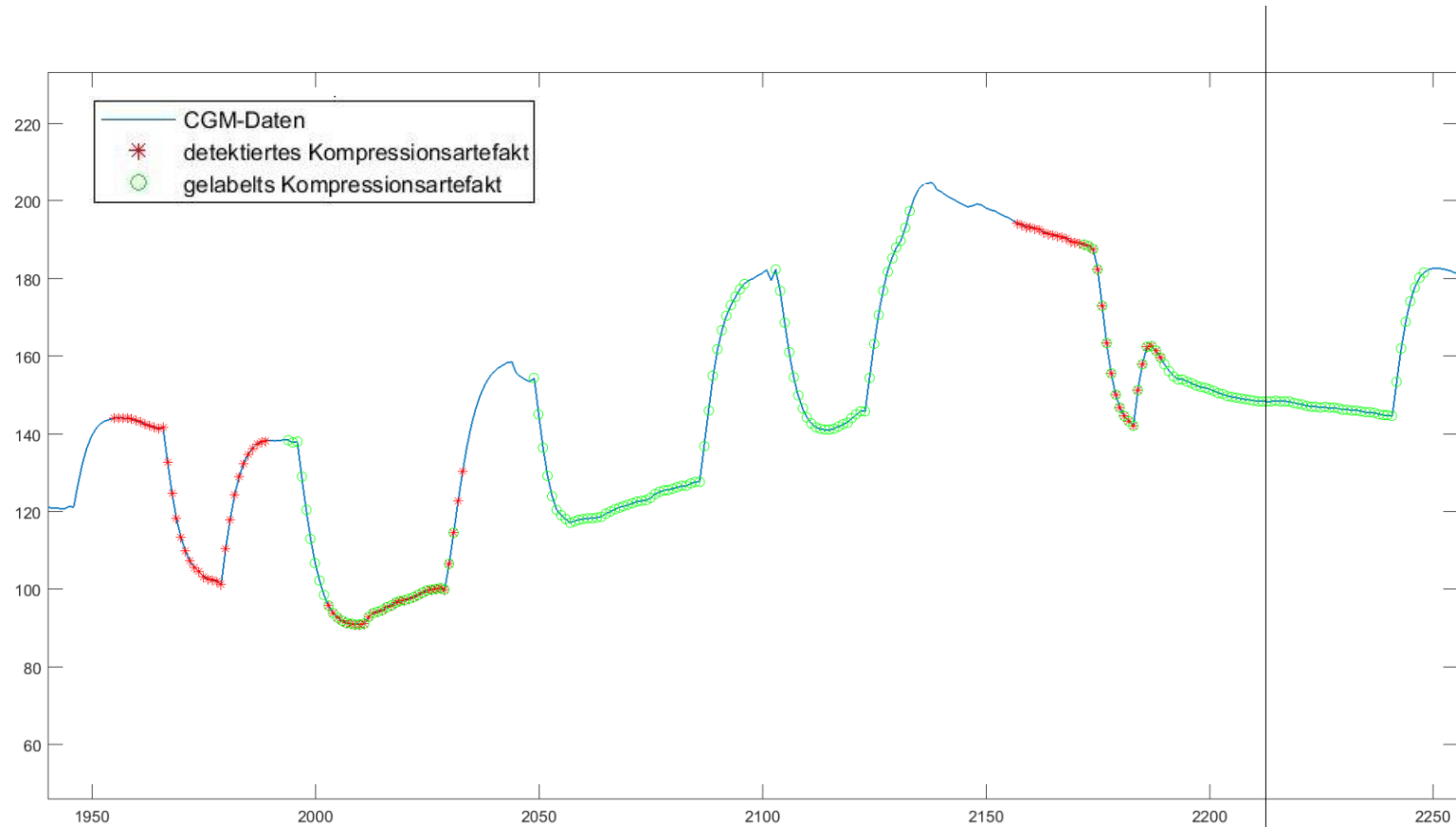
ANSATZ ZUR RETROSPEKTIVEN DETEKTION

- Zweck der retrospektiven Detektion: Einschätzung der Zuverlässigkeit von Kalibrationsmessungen

- DTW
 - Vergleich zweier Zeitsignale
 - Zeitliche Dehnung und Stauchung zur Erreichung einer bestmöglichen Übereinstimmung









Institut für Design und Regelung mechatronischer Systeme

<http://desreg.jku.at>

JKU

**JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ**