

KI-gestützte autonome Serviceplanung und -verwaltung bietet großes Einsparpotenzial an Zeit, Personal und Ersatzteilen.

KI-gestützte Serviceverwaltung von Maschinen und Ressourcen am Beispiel des Druckluftkompressors

Junior-Prof. Constantin Pohl

Hintergrund

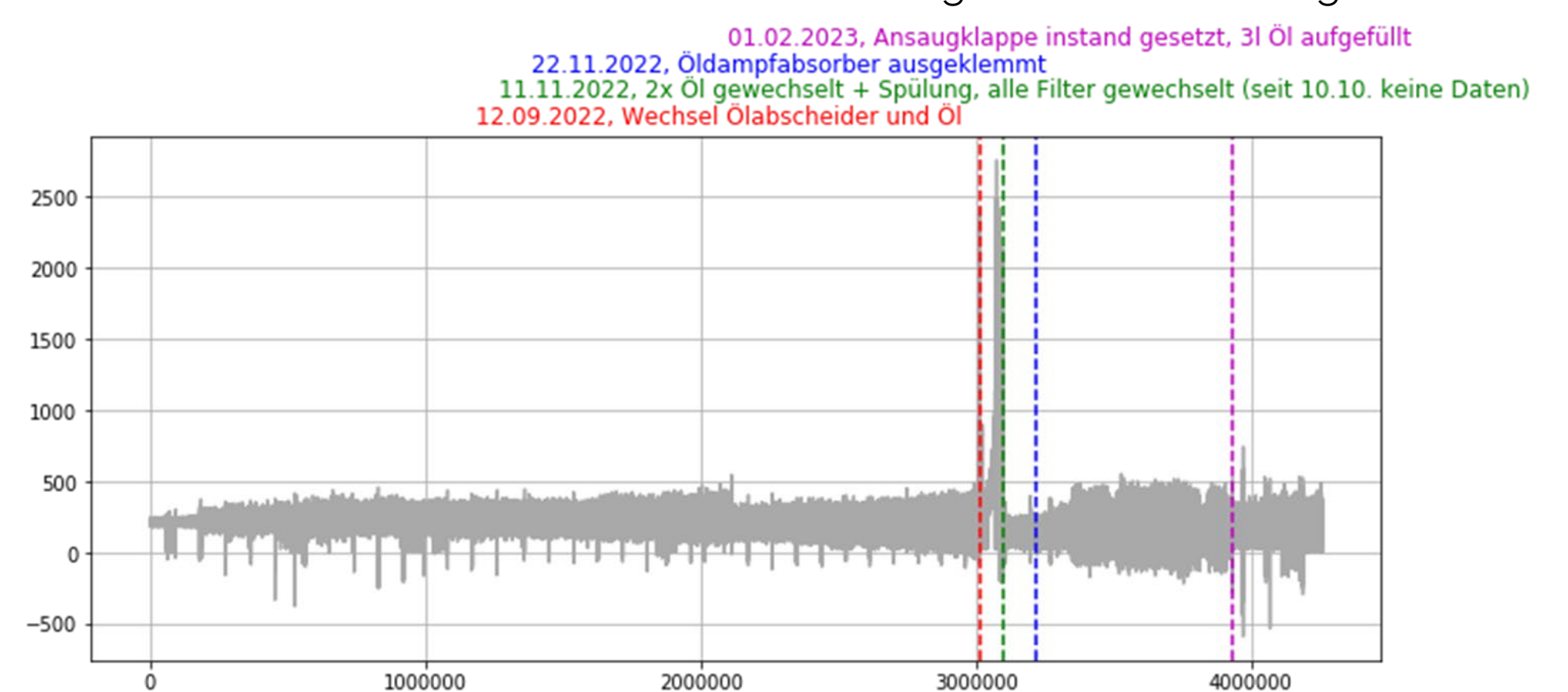
- Prozesse und Zustände von Anlagen und Maschinen kontinuierlich durch Sensorik erfasst (hier: Druckluftkompressor)
- Daten können für vorausschauende Wartung genutzt werden
- Verbessert Grundprinzip, Wartung nach festem Intervall bzw. nach Fehlereintritt durchzuführen
- Spart Ressourcen (z.B. Öl, Verschleißteile) und Reisekosten/-zeiten für Servicetechniker ein



Methodik

- Identifizierung von Events über Wartungsprotokolle
- Training: Labeln der Daten nach Zeitstempeln bis zu Event („noch 35 Tage bis Luftfilter zu undurchlässig“)
- Regressionsmodelle nutzen unterschiedlich vorverarbeitete und ausgewählte Datenmengen zur Vorhersage der Events

Differenzdruck-Messwert am Ölfilter mit einigen Event-Markierungen

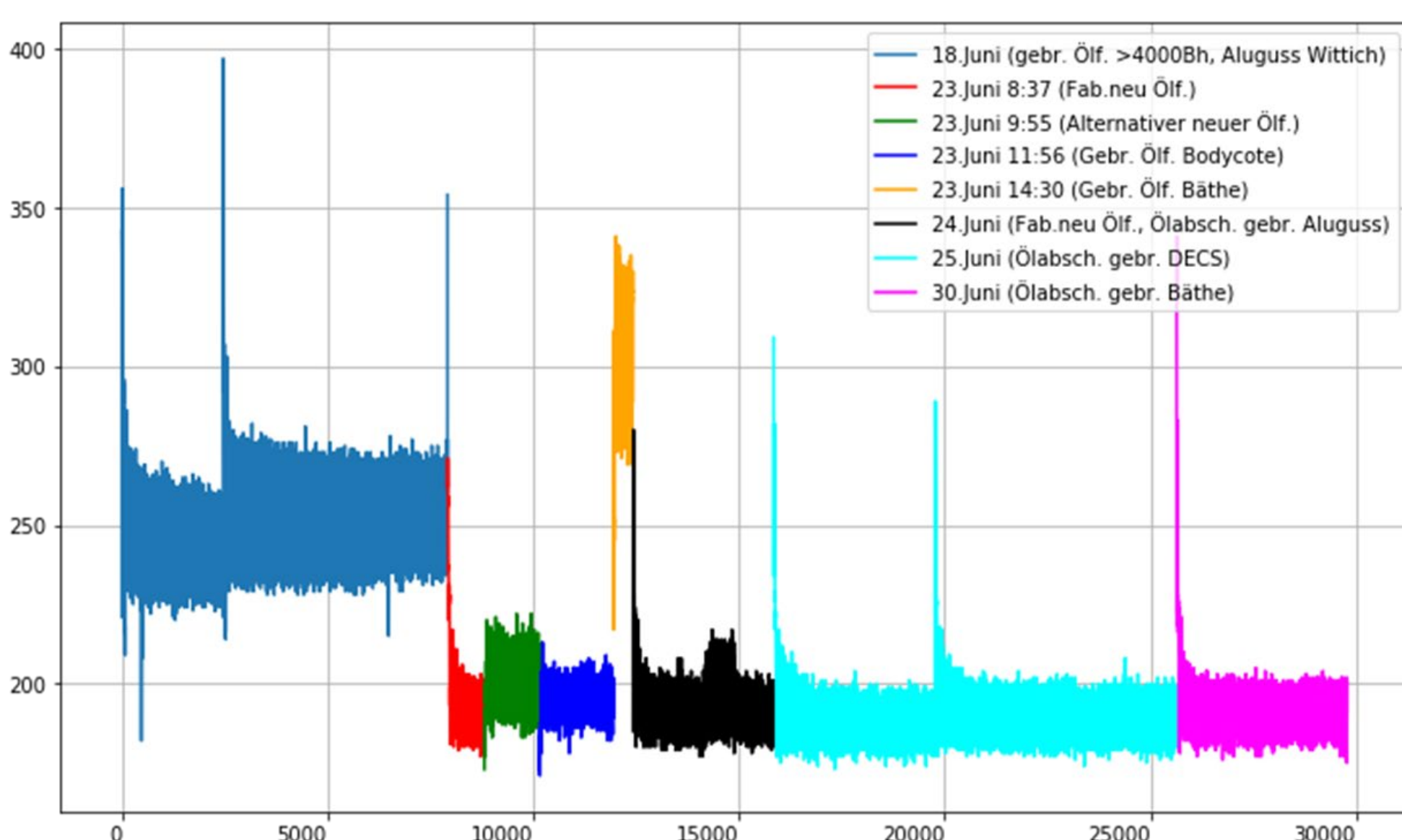


Fehlerzustand: Zerstörtes Antriebslager (Plastikförmig ausgetreten)

Datenverarbeitung

- **26 Merkmale** sensorisch erfasst, u.a. Temperatur, Differenzdruck zwischen Filtern, Ölqualität (wie Oxidations- und Nitrationswerte)
- Kontinuierliche Übertragung der Messwerte an Cloud-Plattform zur Speicherung und Weiterverarbeitung
- Trennung in Online/Offline Komponente (Training von KI-Modellen, Realbetrieb)
- Vorhersage des zeitlichen Horizonts von Fehlerzuständen unterschiedlicher Komponenten des Kompressors (**MTTF**)

Differenzdruck-Messwert am Ölfilter bei Verwendung verschiedener Ersatzteile



Ergebnisse (Auszug)

- Vorhersagezeitraum von 100 Tagen, Random-Forest Algorithmus
- Ohne entwickelten Ölsensor:
 - Von 158.000 Vorhersagen, 11.007 falsch (~6.97 %), 544 davon mehr als 10 Tage daneben
 - Maximale Abweichungen: 95, 91, 90, 89 Tage
- Mit Ölsensor und regulärer Sensorik:
 - Von 158.000 Vorhersagen, 145 falsch (~0.09 %)
 - Maximale Abweichungen: 1x 6 Tage, sonst 1 Tag
- 8 von 10 für Vorhersage relevanteste Features sind Ölsensor zuzuordnen (**Feature Importance**)