

Anomalieerkennung basierend auf SCADA Fehlerprotokolldaten von Windturbinen

Die Früherkennung kritischer Fehler in Windkraftanlagen kann deren Betriebs- und Wartungskosten erheblich senken und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Windenergie beeinflussen. Aufgrund der geringen Kosten gewinnt der Einsatz von SCADA-System zur Zustandsüberwachung zunehmend an Interesse. Dies lässt sich auf die SCADA-Betriebsdaten zurückführen, die bereits ab dem ersten Betriebstag in Windparks zur Verfügung stehen. Jedoch werden diese Daten i.d.R. in 10-Minuten-Intervalle als Mittelwerte höherer Auflösungswerte gespeichert, weshalb eine darauf basierende zuverlässige Fehlererkennung sehr anspruchsvoll ist. Das SCADA-System liefert eine weitere Art von Informationen, nämlich Fehlerprotokolle, die automatisch in unregelmässigen Zeitintervallen generiert und aufgezeichnet werden. Diese unstrukturierten Fehlerprotokolldaten könnten als Zusatzinformation zu den niederfrequenten Zeitreihendaten zur Verbesserung der Fehlererkennung oder zur automatischen Kennzeichnung fehlerhafter Daten verwendet werden. Während die Betriebsdaten in den letzten Jahren zunehmend für die Früherkennung kritischer Fehler verwendet wurden, ist die Verwendung unstrukturierter Fehlerprotokolldaten noch nicht gründlich untersucht worden.

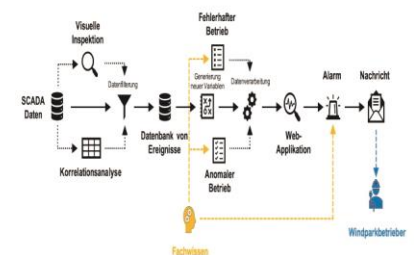
In dieser Arbeit stellen wir einen Ansatz zur Früherkennung von Fehlern in Windkraftanlagen unter Verwendung von Fehlerprotokolldaten des SCADA-Systems vor. Unser Ziel ist, fehlerhafte Betriebe aufgrund typischer Muster von Fehlerprotokollen zu erkennen. Zu diesem Zweck reduzieren wir die Fehlerprotokolldaten auf eine Datenbank von Ereignissen, die sich auf eine besondere Baugruppe oder Komponente beziehen. Die Stärke unseres Ansatzes liegt in der Kombination aus Daten und Fachwissen, welche bspw. erforderlich ist, um den fehlerhaften bzw. anomalen Betrieb zu definieren.

Um die Leistung dieses Ansatzes zu bewerten, betrachten wir 13 Jahre historische SCADA- Daten aus einem Windpark mit 18 Windturbinen. Aus den Ergebnissen stellen wir fest, dass 74% aller ausgelösten Alarmer zu fehlerhaftem Betrieb des Getriebes führten. Andererseits 47% dieser Alarmer wurden früh genug ausgelöst, so dass der Betreiber weitere Eskalationen vermeiden konnte. Dies hätte bis zu 518 MWh Energieverlust vermeiden können. Ausserdem waren 57% aller festgestellten Ereignisse mit einem Energieverlust von mindestens 4 MWh verbunden. Aufgrund der erhaltenen Ergebnisse empfehlen wir die Weiterentwicklung des vorgestellten Ansatzes.

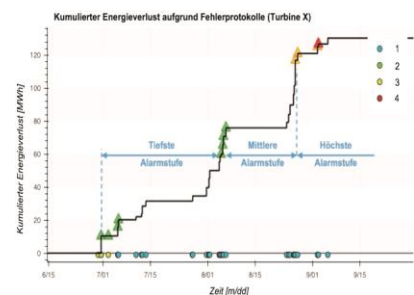


Diplomand/in
Gregory Fabbri

Dozent/in
Lilach Goren Huber



End-to-End-Ansatz zur
Früherkennung von Fehlern.



Beispiel für erfolgreiche
Früherkennung. Jedes Dreieck stellt
einen Alarm dar. Die Farbkodierung
zeigt an, wie erfolgreich der
ausgegebene Alarm bezogen auf
fehlerhaften Betrieb war.