

Windsurfalarm

Ein Machine Learning basiertes Alarmierungssystem für die Wassersport-Community am Walensee.

Diplomand



Pascal Schaback

Ziel der Arbeit:

Ziel der Arbeit war es, eine Web-Applikation zu entwickeln, damit Windsurfer:innen ihren persönlichen Benachrichtigungsdienst für den Walensee konfigurieren können. Dazu wurden bestehende Wettermodelle evaluiert und Machine Learning (ML) Modelle entwickelt, um Windböen in den nächsten drei Stunden vorherzusagen.

Vorgehen:

Für das Trainieren der Modelle wurden die Wetterstationsdaten der letzten 2 Jahre im Umkreis von 50 km um den Walensee verwendet. Weitere wichtige Merkmale wie das bekannte Föhn- oder Bisen-Diagramm wurden in die Daten integriert.

Für die Vorverarbeitung der Daten, die Feature-Selektion, das Fitten verschiedener Learner und deren Hyperparameteroptimierung wurde eine Machine Learning-Pipeline in Python entwickelt.

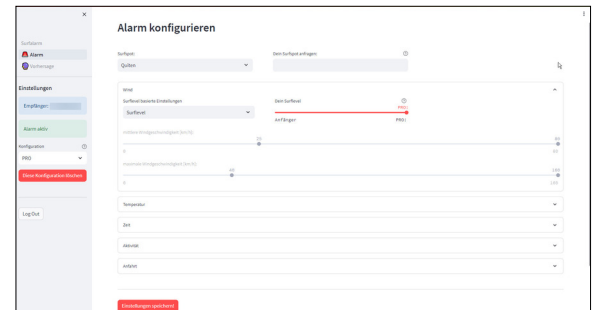
Ergebnis:

Die entwickelten Modelle können Windböen in Quinten über einen Prognosehorizont von 3 Stunden besser vorherzusagen, als ARIMA oder SWISS1K, welche sich als die besten numerischen Wettermodelle herausgestellt haben. Die Fehler der entwickelten Modelle liegen bei etwa 6 km/h (MAE), bzw. 9 km/h (RMSE). Auf der bestehenden Datenlage konnten auch mit komplexen neuronalen Netzen wie Long-Short-Term Memory (LSTM) oder AR-LSTM kaum nennenswerte Verbesserungen erzielt werden.

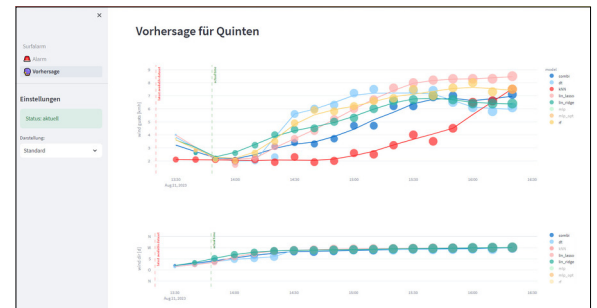
Mit einer interaktiven Web-Applikation können Windprognosen abgerufen und persönliche Alarmer konfiguriert werden. Die Verifizierung der Telefonnummer als auch das Versenden der Windalarmer erfolgt via Telegram. Aktuelle

Wetterdaten werden über die API von Meteomatics AG geladen und neue Prognosen werden alle 10 Minuten aktualisiert.

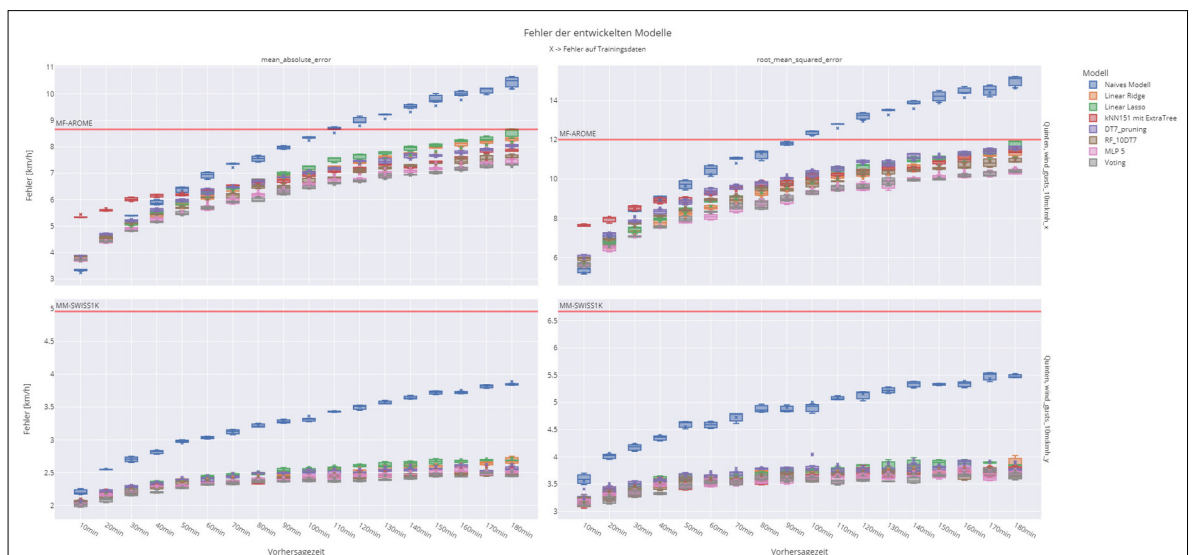
Über die Webapplikation können Alarmierungsdienste mit den bevorzugten Surfbedingungen konfiguriert werden... Eigene Darstellung



... und aktuelle Vorhersagen der entwickelten Modelle abgerufen werden. Eigene Darstellung



Die entwickelten Modelle sind besser als die besten numerischen Wettermodelle ARIMA oder SWISS1K. Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Christoph Würsch

Korreferent
Prof. Dr. Klaus Frick

Themengebiet
Computational Engineering

Projektpartner
Institut für Computational Engineering ICE