

Zusammenhang zwischen dem bodennahen Ozon und dem Wetter

Sören Klein, 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Problemstellung	3
2	Eigenschaften von Ozon	4
2.1	Chemischer Aufbau und resultierende Eigenschaften	4
2.2	Auswirkungen auf den menschlichen Körper	4
3	Forschungsstand	5
4	Hypothese	6
4.1	Ozon ist abhängig vom Wetter	6
4.2	Ozon kann mit Wettervorhersagen ebenfalls vorhergesagt werden	6
5	Konzeption und Methode	7
5.1	Operationalisierung	7
5.1.1	Daten des Umweltbundesamtes	7
5.1.2	Daten des Deutschen Wetterdienstes	7
5.1.3	Daten des DLR?	7
5.2	Durchführung	7
5.2.1	Download	7
5.2.2	Vorbereitung	7
5.2.3	Trainieren des neuronalen Netzwerkes	8
5.2.4	Testen des neuronalen Netzwerkes	8
5.2.5	Visualisierung	8
6	Ergebnisse	9
7	Zusammenfassung	10
8	Quellen	11
8.1	Literatur	11
8.2	Internetquellen	11

1 Einleitung und Problemstellung

In unserer heutigen Gesellschaft gibt es immer mehr Menschen, welche durch Luftschadstoffe beeinträchtigt werden. Hierbei können es nicht nur ältere Personen, sondern auch Kinder, geschwächte Personen aber vor allem auch Menschen mit beeinträchtigtem Atmungssystem sein.

Die Symptome wiederum sind Schadstoffspezifisch, aber oftmals laufen sie auf ein Ergebnis hinaus: Das die Lunge weniger Leistungsfähig ist und dadurch das alltägliche Leben eingeschränkt ist. Eine normale Person mag dies zwar gut verkraften, tritt dies jedoch bei oben genannten Personen auf, kann dies nicht nur unangenehm auffallen, sondern auch gesundheitliche Konsequenzen haben.

Damit dies jedoch nicht passiert, wird mit dieser Arbeit der Zusammenhang zwischen dem bodennahem Ozon und dem Wetter untersucht, um ggf. Vorhersagemöglichkeiten zu entwickeln. Sollte letzteres funktionieren, könnten so gefährdete Personengruppen ihren Alltag besser planen und somit mögliche Beeinträchtigungen umgehen.

- 2 Eigenschaften von Ozon
- 2.1 Chemischer Aufbau und resultierende Eigenschaften
- 2.2 Auswirkungen auf den menschlichen Körper

3 Forschungsstand

http://wdc.dlr.de/data_products/projects/promote/BY-forecast/index.php

4 Hypothese

4.1 Ozon ist abhängig vom Wetter

4.2 Ozon kann mit Wettervorhersagen ebenfalls vorhergesagt werden

5 Konzeption und Methode

5.1 Operationalisierung

5.1.1 Daten des Umweltbundesamtes

Das Umweltbundesamt bietet stündliche Ozondaten zur Verfügung, welche von bis zu 280 Stationen Deutschlandweit gemessen wurden. Diese sind zwar nicht gesichert, d.h. der reale Wert kann abweichen, aber generell betrachtet sind diese "Rohdaten" aussagekräftig genug, um Trends anzuzeigen.

Die Daten liegen im CSV-Datenformat vor und können mit einer REST-ähnlichen Schnittstelle vom Server¹ des UBA herunter geladen werden.

Die Daten sind nach Typ, Zeit und Ort sortierbar und reichen bis ins Jahr 2015 zurück.

5.1.2 Daten des Deutschen Wetterdienstes

Die Daten des Deutschen Wetterdienstes werden täglich aktualisiert und werden öffentlich einsehbar auf einem FTP-Server gehostet. Die eigentlichen Daten liegen als CSV-Dateien komprimiert in ZIP-Dateien vor und Daten einzelner Stationen reichen bis ins Jahr 1950 zurück.

Die Daten können nur nach Typ und Station sortiert werden. Weiterhin wird zwischen kürzlichen Erhebungen (die letzten 500 Tage) und den historischen Daten, letztendlich alle verbleibenden Daten, unterschieden.

5.1.3 Daten des DLR?

Können Satellitendaten des DLR genutzt werden, bzw. hat es eigene Messstationen?

5.2 Durchführung

5.2.1 Download

Damit die Analyse aller Daten möglichst schnell verläuft, werden die Datensätze aller Quellen zunächst runtergeladen, aufbereitet und anschließend in einer lokalen Datenbank gespeichert.

5.2.2 Vorbereitung

Damit neuronale Netzwerke möglichst Effizient arbeiten, müssen die Rohdaten einheitlich formatiert werden. Hierbei hat sich der Standard "Float" herausgebildet, d.h. die einzelnen Daten müssen zwischen 0 und 1 liegen.

Dies führt jedoch dazu, dass die herangezogenen Daten ein Minimum und ein Maximum aufweisen müssen, da sie sonst außerhalb dieser Grenzen liegen würden.

$$z_i = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

¹ URL zum Server einfügen

5.2.3 Trainieren des neuronalen Netzwerkes

Das neuronale Netzwerk basiert auf Tensorflow und damit Python. Somit kann mithilfe einer Funktionsbibliothek direkt auf die lokalen Datensätze via REST-API zurückgegriffen werden.

Die KI durchlief 50 Epochs, lief 12 Tage, machte ... Durchbrüche, ...

5.2.4 Testen des neuronalen Netzwerkes

Die Vorhersage von Werten macht nur dann Sinn, wenn diese mit den real erreichten Werten möglichst identisch sind.

Hierzu werden 10.000 zufällige lokale Datensätze ausgewählt, deren weiterer Verlauf bekannt ist, und werden von der KI, welche die Zukunft nicht kennt, vorhergesagt. Die statistische Abweichung beträgt nur 2%, in Einzelfällen maximal 70%.

5.2.5 Visualisierung

Sowohl gespeicherte als auch erzeugte Daten sind in ihrer Rohform - Tabellen mit mehreren Tausend Zeilen pro Stunde - nur selten auswertbar.

Hierzu werden im Folgenden die Daten mithilfe des Kriging-Algorithmus in einer Karte dargestellt:

// Deutschland-Karte

6 Ergebnisse

Die Vorhersage von bodennahen Ozonwerten mithilfe Wettervorhersagen ist mit einer künstlichen Intelligenz ...

7 Zusammenfassung

8 Quellen

8.1 Literatur

8.2 Internetquellen