

Verwendung neuronaler Netze zur Vorhersage von Sichtweite und Strahlung

Dieter Mayer and Manfred Spatzierer
UBIMET, Model Development, Wien, Austria (dmayer@ubimet.com)

Statistische Methoden wie lineare oder logistische Regressionen erfreuen sich in der Meteorologie in Form der Model Output Statistics (MOS) schon seit längerer Zeit großer Beliebtheit. Für die Vorhersage komplexerer Größen wie Sichtweite und Strahlung zeichnet sich darüber hinaus die Verwendung künstlicher neuronaler Netze, welche die lineare und logistische Regression als einfachste Spezialfälle enthalten, als interessante und durchaus überlegene Alternative ab.

Der Vortrag behandelt konkret die sogenannten feed forward & back propagation multi layer Perzeptron Netze, welche einerseits auf den direkten Modelloutput von ECMWF-Vorhersagen und andererseits auf unterschiedliche Satellitenkanäle (in sichtbaren und infraroten Bereichen) angewendet werden. Nach einer kompakten Einführung in die Eigenschaften der hier verwendeten neuronalen Netze wird gezeigt, wie sich die Auswahl der einzelnen Modellparameter (Anzahl der Knoten, Anzahl der Hidden Layer, Verwendung von BIAS-Neuronen, unterschiedliche Verlust- und Aktivierungsfunktionen) auf die Qualität der Vorhersagen auswirkt. Die Resultate dieser speziellen künstlichen neuronalen Netze werden mit jenen aus einfacheren statistischen Methoden wie lineare Regressionen mit und ohne Ridge- und Lasso-Regularisierungen sowie mit auf Entscheidungsbäumen basierenden Modellen wie Random Forests verglichen.

Als einer der Anwendungsfälle wird die Prognose der Sichtweite für Doha (Katar) behandelt, weitere Fallstudien werden für die Globalstrahlung und deren Komponenten (diffus und direkt) für in Mitteleuropa gelegene Punkte präsentiert.