

Die Erfassung von Cold Pools mit dichten Messnetzen bei FESSTVaL 2020

Bastian Kirsch (1), Felix Ament (1), Cathy Hohenegger (2), Daniel Klocke (3,2), and Rainer Senke (1)

(1) Meteorologisches Institut, Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland (bastian.kirsch@uni-hamburg.de), (2) Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung, Bereich Modellentwicklung - Wolkenphysik, Max Planck Institut für Meteorologie, Hamburg, Deutschland, (3) Deutscher Wetterdienst, Forschung und Entwicklung, Offenbach am Main, Deutschland

Als Cold Pools werden kleinräumige Gebiete evaporativ gekühlter Luft bezeichnet, die sich unterhalb regnender und meist konvektiver Wolken an der Erdoberfläche ausbreitet. Cold Pools sind insbesondere für die Dynamik von Niederschlagsprozessen von Bedeutung, da sie eine wichtige Rolle bei der Bildung und Erhaltung von Konvektion spielen. Der Durchgang einer Cold Pool Front wenige Minuten vor Einsetzen des Niederschlages ist meist mit deutlichen Sprüngen im lokalen Luftdruck-, Temperatur- und Windgeschwindigkeitssignal verbunden. Konvektions-auflösende numerische Wettervorhersage (NWP) Modelle und moderne Large-Eddy Simulationen (LES) mit Gitterweiten von unter 1 km sind in der Lage Cold Pools explizit aufzulösen. Die Dynamik der Cold Pools stellt dabei eines der faszinierendsten Merkmale der neuen Simulationen dar, doch wird diese auch realistisch abgebildet? Aufgrund der unzureichenden Auflösung operationeller Messnetze fehlen allerdings Referenzbeobachtungen, die eine genaue Erfassung von Cold Pools sowie eine Validierung ihrer simulierten Eigenschaften erlauben.

Im Rahmen der Messkampagne FESSTVaL (Field Experiment on Sub-Mesoscale Spatio-Temporal Variability in Lindenberg) sollen neuartige Messstrategien mit hoher räumlicher Abdeckung zur Beobachtung sub-mesoskaliger Strukturen der atmosphärischen Grenzschicht, zu denen auch Cold Pools zählen, erprobt werden. FESSTVaL soll im Sommer 2020 als gemeinsame Initiative der Partner des Hans-Ertel-Zentrums für Wetterforschung (HErZ) am Meteorologischen Observatorium Lindenberg nahe Berlin stattfinden.

Wir werden Pläne und wissenschaftliche Vorarbeiten zur Untersuchung von Cold Pools während FESSTVaL vorstellen. Zur Erfassung der Größe und räumlichen Strukturen von Cold Pools in hinreichender Auflösung, soll im Umkreis von ca. 20 km um das Observatorium in Lindenberg ein dichtes Netzwerk aus bodengebundenen Messstationen installiert werden. Das Netzwerk wird aus ca. 100 kostengünstigen und stromsparenden Datenloggern bestehen, die Luftdruck und Temperatur mit sekundlicher Auflösung autonom aufzeichnen und zurzeit am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg entwickelt und getestet werden. Ein gröberes Netz aus etwa 20 WXT-Kompaktsensoren mit zusätzlicher Wind-, Feuchte- und Niederschlagsmessung sowie einzelner hoch-präziser Energiebilanz-Stationen und einem X-Band Niederschlagsradar sollen das Messnetz ergänzen. Auswertungen von vorhandenen Beobachtungsdaten des Wettermastes Hamburg und Routine-Messstationen zeigen, dass die mittlere negative Temperaturanomale eines Cold Pools zwischen 3 und 4 K liegt, während Luftdruck- und Windgeschwindigkeitssignale von etwa 1 hPa und 3 m/s zu erwarten sind. Außerdem ist ein ausgeprägter Tages- und Jahresgang in der Häufigkeit des Auftretens von Cold Pools zu beobachten.