**Anmeldung eines Themas für ein/e**

**Forschungsseminar x**

**Methodenseminar x**

**Masterarbeit x** (bitte eines oder mehrere ankreuzen)

|  |  |
| --- | --- |
| Thema  Datum | Analyse des Lebenszyklus von Gewittern mittels geostationärer Satellitenbeobachtungen |
| Betreuer  (mit Kontaktdaten) | Prof. Dr. Andreas Macke  Leibniz-Insitut für Troposphärenforschung  Permoser Str. 15, 04318 Leipzig  Tel: 0341-2717-7060, E-Mail: andreas.macke@tropos.de |
| Ggfs. weitere Kontaktperson | Hartwig Deneke  Leibniz-Insitut für Troposphärenforschung  Permoser Str. 15, 04318 Leipzig  Tel: 0341-2717-7168, E-Mail: deneke@tropos.de |
| Zweitgutachter | Prof. Dr. Johannes Quaas (?) |
| Kurzbeschreibung | Sem. Forschung:  \* Anwendung von bestehenden Methoden zum Wolkentracking mittels geostationärer Satellitenbeobachtungen  \* Vergleich der Genauigkeit / Eignung der Methoden für unterschiedliche synoptische Situationen  \* Ableitung von Zeitserien von charakteristischen Wolkeneigenschaften mittels objektbasierter Methoden  Sem. Methoden:  \* Methoden zum Tracking von hochreichenden konvektiven Wolken und Gewittern in geostationären Satellitendaten  \* Objekt-basierte Methoden zur Charakterisierung des Lebenszyklus von hochreichenden konvektiven Wolken und Unwettern  Masterarbeit:  \* Erstellen einer Falldatenbank von Gewittersituationen  \* Beschreibung des Lebenszyklus von Gewittern anhand von verschiedenen Objekteigenschaften und ggfs. weiteren Daten (Niederschlagsradar, Blitzdaten)  \* Potenzial für Nowcasting: Welche Objekteigenschaften sind Anzeichen für ein hohes Gefahrenpotenzial eines Unwetters? Gibt es hier Frühindikatoren für die zukünftige Entwicklung? |
| Literatur: | Heikenfeld, M., Marinescu, P. J., Christensen, M., Watson-Parris, D., Senf, F., van den Heever, S. C., and Stier, P.: tobac 1.2: towards a flexible framework for tracking and analysis of clouds in diverse datasets, Geosci. Model Dev., 12, 4551–4570, https://doi.org/10.5194/gmd-12-4551-2019, 2019.  Rempel, M., Senf, F., & Deneke, H. (2017). Object-based metrics for forecast verification of convective development with geostationary satellite data. *Monthly Weather Review*, *145*(8), 3161-3178.  Senf, F., & Deneke, H. (2017). Satellite-based characterization of convective growth and glaciation and its relationship to precipitation formation over central Europe. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, *56*(7), 1827-1845.  Bonelli, P., & Marcacci, P. (2008). Thunderstorm nowcasting by means of lightning and radar data: algorithms and applications in northern Italy. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 8(5), 1187-1198. |

**2021-08-03: Besprechung Masterarbeit – Deep Convection**

1. **Zeitlicher Ablauf der Seminare/Masterarbeit**

* **Start**: Mitte Oktober 2021
* Mitte Oktober – einschl. Januar
  + Methodenseminar
  + Forschungsseminar

🡪 Präsentation Anfang Februar 2022

* Februar 2022 – Juni/Juli 2022
  + Masterarbeit

1. **Thematische Aufteilung Seminare/Masterarbeit**

**PART 1**

* Methodenseminar („Literaturarbeit“):
  + Methoden zum Tracking hochreichender konvektiver Wolken
    - Welche Methoden gibt es?
    - Fabian Senf, meteoblue, weitere Literatur (siehe oben)
    - Wie unterscheiden sie sich? Wie funktionieren sie?
  + Objekt-basierte Methoden zur Charakterisierung des Lebenszyklus
* Forschungsseminar:
  + Anwendung der Methoden zum Wolkentracking
  + Technische Vorarbeit für Masterarbeit
  + Vergleich der Methoden
    - In welchem Bereich ist welche Methode genauer?
    - Differenzierung zwischen verschiedenen synoptischen Situationen
  + Ableiten von Zeitserien charakteristischer Wolkeneigenschaften
    - Objekt-basierte Methoden

**PART 2**

* Masterarbeit:
  + Falldatenbank verschiedener Gewittersituationen
    - Wann gab es wo Gewitter, die zur Untersuchung dienen
  + Lebenszyklus von Gewittern
    - Objekt-basierter Methoden (Satellitendaten)
    - Radardaten (Radarkomposit)
    - Blitzdaten
  + Nowcasting
    - Abschätzen des Gefahrenpotenzials und der Lebensdauer von Gewittern
    - Entwicklung von Frühindikatoren für zukünftige Entwicklungen

**Daten**

* Geostationäre Satellitendaten
* Radardaten (Niederschlagsradar, Radarkomposit)
* Blitzdaten

Motion tracking methoden

Feature tracking

Ungarische methode

Featuretracker

* Featuretracking methoden um WOlken zu erkennen
* Features klassifizieren
* Dann Bewegung betrachten und anhand von Features erkennen ob sie kleiner oder größer wird
* Versuchen die Features herauszufinden
* Featuretracker benutzen

Lukas canade methode

1. Features detektieren

Farnebek

Zeitraum: 2021, aufgrund gutter GEwittersituation

Daten:

* Blitzdaten: Richard, Vaisala
* Satellitendaten: Eumetsat

1. Schritt: Zellendetektion

* Verlässliche Zellendetektion bei der Betrachtung konvektiver Prozesse besonders wichtig
* Wolken/Zellen anhand verschiedener Features detektieren
  + Features definieren, welche eine konvektive Wolke beschreiben.
  + Evtl. mit Blitzdaten kombinieren
  + Erstellen eines binären Gitters (1/0; Wolke/keine Wolke)
* Es gibt einige Paper, die etwas in diese Richtung gemacht haben:
  + <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187623617300358#fig0010>
  + <https://journals.ametsoc.org/view/journals/atot/30/3/jtech-d-12-00114_1.xml>

1. Schritt: Zellentracking

* Die zeitliche Verlagerung der Zelle betrachten
* Anhand der Features kann untersucht werden, ob die Zelle weiterhin wächst oder schon kleiner wird, je nach Anzahl der Pixel, die den Features entsprechen

1. Schritt: Lebenszyklus der Gewitter

* Gewitterzellen können anhand Schritt 1 und 2 detektiert und getrackt werden
* Es kann der Lebenszyklus untersucht werden
* Daraus können Frühindikatoren entwickelt werden, die Auskunft über zukünftige Entwicklungen des Gewitters geben

Daten:

* Blitzdaten: Richard fragt bei Vaisala an bzgl. Datenbereitstellung
* Satellitendaten: Eumetsat
* Radardaten

Untersuchungszeitraum:

* 2021 bietet sich aufgrund der häufiger konvektiver Ereignisse an