

## Anmeldung eines Themas für ein/e

**Forschungsseminar** ☒ **Methodenseminar** ☒  
**Masterarbeit** ☒ (bitte eines oder mehrere ankreuzen)

Thema Datum	Analyse des Lebenszyklus von Gewittern mittels geostationärer Satellitenbeobachtungen
Betreuer (mit Kontaktdaten)	Prof. Dr. Andreas Macke Leibniz-Institut für Troposphärenforschung Permoser Str. 15, 04318 Leipzig Tel: 0341-2717-7060, E-Mail: andreas.macke@tropos.de
Ggfs. weitere Kontaktperson	Hartwig Deneke Leibniz-Institut für Troposphärenforschung Permoser Str. 15, 04318 Leipzig Tel: 0341-2717-7168, E-Mail: deneke@tropos.de
Zweitgutachter	Prof. Dr. Johannes Quaas (?)
Kurzbeschreibung	<p>Sem. Forschung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Anwendung von bestehenden Methoden zum Wolkentracking mittels geostationärer Satellitenbeobachtungen</li> <li>* Vergleich der Genauigkeit / Eignung der Methoden für unterschiedliche synoptische Situationen</li> <li>* Ableitung von Zeitserien von charakteristischen Wolkeneigenschaften mittels objektbasierter Methoden</li> </ul> <p>Sem. Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Methoden zum Tracking von hochreichenden konvektiven Wolken und Gewittern in geostationären Satellitendaten</li> <li>* Objekt-basierte Methoden zur Charakterisierung des Lebenszyklus von hochreichenden konvektiven Wolken und Unwettern</li> </ul> <p>Masterarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Erstellen einer Falldatenbank von Gewittersituationen</li> <li>* Beschreibung des Lebenszyklus von Gewittern anhand von verschiedenen Objekteigenschaften und ggfs. weiteren Daten (Niederschlagsradar, Blitzdaten)</li> <li>* Potenzial für Nowcasting: Welche Objekteigenschaften sind Anzeichen für ein hohes Gefahrenpotenzial eines Unwetters? Gibt es hier Frühindikatoren für die zukünftige Entwicklung?</li> </ul>

Literatur:	<p>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, <i>Geosci. Model Dev.</i>, 12, 4551–4570, <a href="https://doi.org/10.5194/gmd-12-4551-2019">https://doi.org/10.5194/gmd-12-4551-2019</a>, 2019.</p> <p>Rempel, M., Senf, F., &amp; Deneke, H. (2017). Object-based metrics for forecast verification of convective development with geostationary satellite data. <i>Monthly Weather Review</i>, 145(8), 3161-3178.</p> <p>Senf, F., &amp; Deneke, H. (2017). Satellite-based characterization of convective growth and glaciation and its relationship to precipitation formation over central Europe. <i>Journal of Applied Meteorology and Climatology</i>, 56(7), 1827-1845.</p> <p>Bonelli, P., &amp; Marcacci, P. (2008). Thunderstorm nowcasting by means of lightning and radar data: algorithms and applications in northern Italy. <i>Natural Hazards and Earth System Sciences</i>, 8(5), 1187-1198.</p>
------------	--

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

### I.) 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

### II.) 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-basierter 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](https://journals.ametsoc.org/view/journals/atot/30/3/jtech-d-12-00114_1.xml)

### 2. 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

### 3. 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