

JOYCE-CF – Jülich Observatory for Cloud Evolution. Eine Plattform für bodengebundene Langzeitbeobachtungen von Wolken und Niederschlag

Pospichal B. ¹, T. Elble¹, J. Beer², S. Trömel², U. Löhnert¹

¹ Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, ² Meteorologisches Institut, Universität Bonn



1. Motivation, Ziele und Aufgaben

Durch die bodengestützten aktiven und passiven Fernerkundungsmessungen von JOYCE-CF wird das Verständnis von Prozessen, die zur Wolken- und Niederschlagsbildung führen, verbessert. Mittels Langzeitdatensätzen können unter anderem Wetter- und Klimamodelle evaluiert und optimiert werden.

Ziele und Aufgaben:

- Beschreibung der physikalischen Eigenschaften von Wolken und Niederschlag im Makro- und Mikroskalenbereich
- Kontinuierliche Langzeitmessungen im Rahmen des Gerätezentrums ("Core Facility") gefördert von der **DFG**
- Nutzung durch externe Forschungsprojekte, Internationale Kooperationen

2. Datenprodukte

Die Messungen von JOYCE-CF liefern einen umfassenden Blick auf die atmosphärischen Prozesse. Lange Zeitreihen (seit ca. 10 Jahren) sind für folgende Parameter verfügbar:

- **Wolken:** Klassifikation, Vertikalstruktur, Flüssig-/Eiswassergehalt
- **Niederschlag:** u.a. polarimetrische Radar-Variablen, Tropfengrößenverteilung
- **Wasserdampf:** Integral, Vertikalprofile
- **Grenzschicht:** Turbulenz, Wind- und Temperaturprofile
- **Aerosole:** Optische Dicke

3. Standort und Instrumente

- Die Instrumente von JOYCE-CF (Abb. 2) sind auf **drei Standorte** verteilt: **Jülich, Sophienhöhe und Bonn** (Abb. 1)



Abb. 1: Geographische Lage der Standorte Forschungszentrum Jülich, Köln und Bonn



Abb. 2: in situ und Fernerkundungsmessgeräte von JOYCE-CF

- **JuXPol und BoXPol:**

zwei scannende polarimetrische X-Band Radare auf der Sophienhöhe und in Bonn für Niederschlagsbeobachtungen

- **JuCol:**

vertikale Messungen von passiven und aktiven Fernerkundungsmessgeräten in Jülich, mit speziellem Fokus auf Mikrowellenradiometer und Wolkenradar sowie Beobachtungen der Grenzschicht

4. Beispiele

Die Daten von JOYCE-CF erlauben sowohl umfangreiche Langzeitstudien (siehe Abb. 3, Vergleich von IWV zwischen Mikrowellenradiometer und GPS) als auch Fallstudien (Abb. 4-6, Beispiel 4. Februar 2019, Frontaufzug)

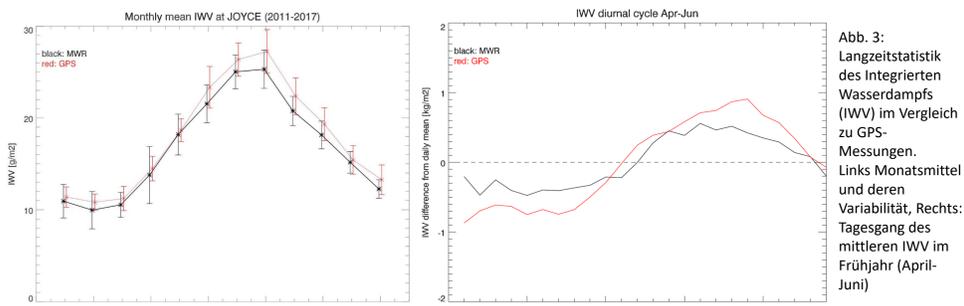


Abb. 3: Langzeitstatistik des Integrierten Wasserdampf (IWV) im Vergleich zu GPS-Messungen. Links Monatsmittel und deren Variabilität, Rechts: Tagesgang des mittleren IWV im Frühjahr (April-Juni)

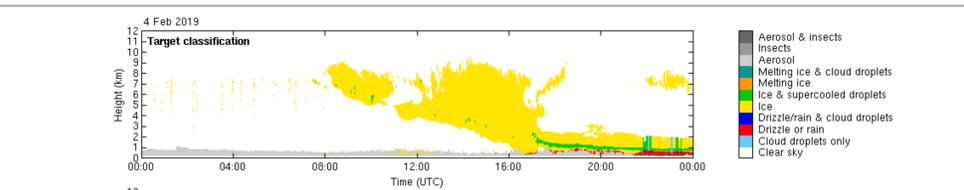


Abb. 4: Cloudnet Wolkenklassifizierung vom 04. Feb 2019 (JuCol)

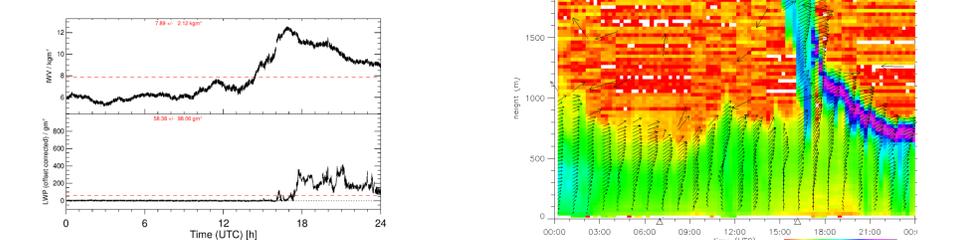


Abb. 5: Messung von Integriertem Wasserdampf (IWV) und Flüssigwasserpfad (LWP), vom 04. Feb 2019 (JuCol)

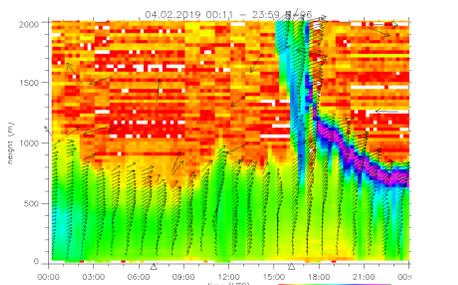


Abb. 6: Messung des Horizontalwinds mittels Windlidar vom 04. Feb 2019 (JuCol)

5. Forschungsprojekte, internationale Kooperationen

- JOYCE wurde **2007 gegründet** für Atmosphärenbeobachtungen im Rahmen des DFG-Sonderforschungsbereichs TR32 (Patterns in Soil-Vegetation-Atmosphere-Systems)
- Seit 2017 **DFG-gefördertes Gerätezentrum** für Wolken- und Niederschlagsbeobachtungen.
- Seit 2011 ist JOYCE eingebunden im Europäischen Wolkenbeobachtungsnetzwerk „**Cloudnet**“ (Illingworth et al. 2007). Als Teil der europäischen Forschungsinfrastruktur für Aerosol, Wolken und Spurengase (**ACTRIS**) wird JOYCE eine "National Facility" sowie ein "Topical Centre" für Mikrowellenradiometrie.

Weitere Informationen zu JOYCE-CF und verfügbaren Datensätzen auf der Website <http://joyce.cloud>

sowie im SAMD-Archiv: <https://icdc.cen.uni-hamburg.de/projekte/samd/>



Danksagung:

Wir bedanken uns bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Förderung der JOYCE-CF Core Facility, beim Forschungszentrum Jülich für die lang anhaltende und erfolgreiche Zusammenarbeit, sowie die hervorragende infrastrukturelle Versorgung. Außerdem möchten wir allen Mitarbeitern danken, die an den Messungen und Forschungsprojekten von JOYCE-CF beteiligt waren.

Literatur:

Löhnert, U., et al., 2015: JOYCE: Jülich observatory for cloud evolution. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96(7), 1157-1174.
Illingworth, A. et al., 2007: Cloudnet: Continuous evaluation of cloud profiles in seven operational models using ground-based observations. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 88(6), 883-898.