

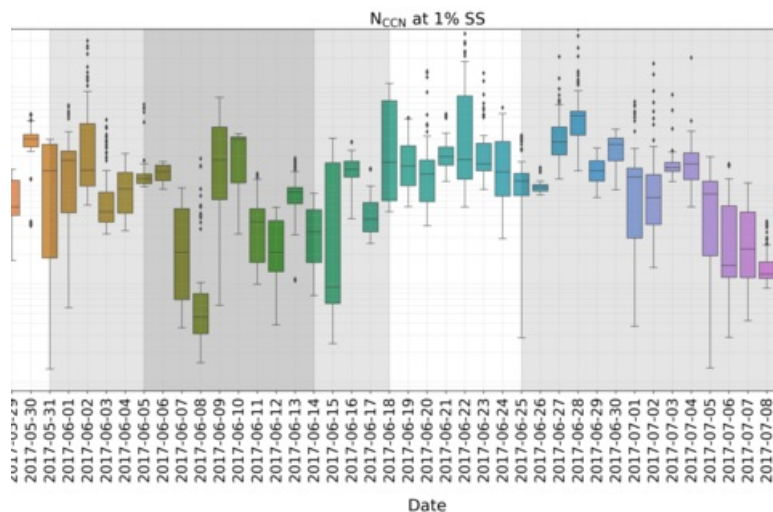
## Wolkenkondensationskeime: Charakterisierung im Feld

TROPOS engagiert sich stark innerhalb nationaler und internationaler Projekte, die unter anderem zum Ziel haben, verlässliche Daten zu Größe und Anzahl atmosphärischer Wolkenkondensationskeime (CCN) zu gewinnen. Kampagnen dazu laufen weltweit und haben den unterschiedlichsten wissenschaftlichen Hintergrund. Normalerweise werden diese CCN in-situ Messungen am Boden durchgeführt, können aber während Intensivmesskampagnen auch durch vertikal auflösende Messungen (Helikopter / Ballon) erweitert werden. Ziele dieser Aktivitäten sind:

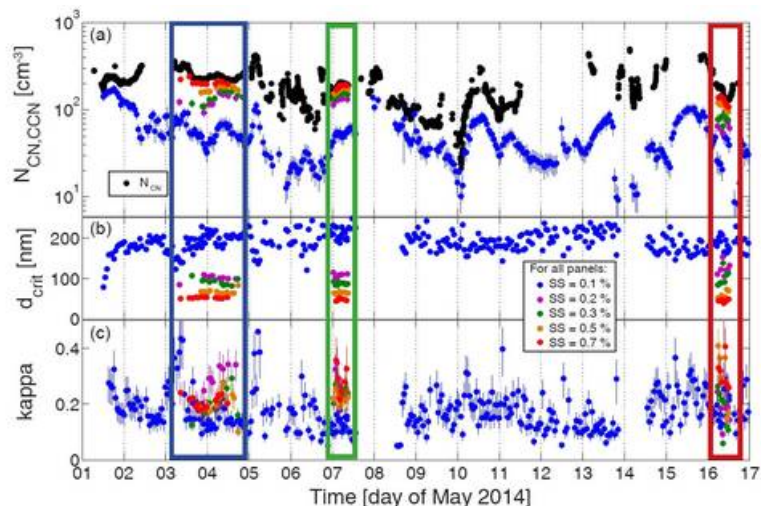
- Bestimmung der regionalen und zeitlichen Variabilität von CCN in den unterschiedlichsten geographischen Breiten; vom Nordpol (PASCAL) bis zum Südpol (Princess Elisabeth Station in der Antarktis, Südlicher Ozean), den Atlantik passierend (Kapverdische Inseln, Azoren, Polarstern) aber auch in Mitteleuropa (Melpitz)
- Ableitung der CCN Quellen aus z.B. den hygroskopischen Eigenschaften oder aus der chemischen Partikelzusammensetzung, ausgewertet in Zusammenhang mit Rückwärtstrajektorien
- Rückschlüsse bezüglich des Einflusses der Aerosolpopulation auf die Wolkenbildung und die Wolkeneigenschaften (ACORES)
- Beurteilung des anthropogenen Einflusses auf die CCN in den unberührten Gebieten der Pole
- Bereitstellung der CCN Anzahl als Eingangs- bzw. Validierungsdaten in Modellen (GASSP) und für Satellitenretrievals unter anderem innerhalb von ACTRIS

Aktivierungsmessungen im Feld werden mit einem sogenannten Wolkenkondensationskeimzähler durchgeführt (CCN -100, DMT , Boulder, USA ( CCNc ), Roberts und Nenes (2005) ) dem ACTRIS Standardbetriebsprotokoll (SOP) folgend. An den meisten Stationen wird dieses Instrument als Einzelgerät zur Bestimmung der Gesamtanzahl der CCN Übersättigung zwischen 0.1 und 1.0% betrieben. Unter Kenntnis der Anzahlgrößenverteilung der gesamten Aerosolpopulation kann man aus solchen Messungen Rückschlüsse auf die hygroskopischen Eigenschaften der CCN ziehen; oft in Form des Hygroskopizitätsparameters  $\kappa$  angegeben. Der CCNc kann auch in Kombination mit einem DMA für monodisperse Aktivierungsmessungen betrieben werden. So kann sowohl die Aerosol Anzahlgrößenverteilung als auch Anzahlverteilung der Wolkenkondensationskeime bei einer bestimmten Übersättigung erfasst werden.

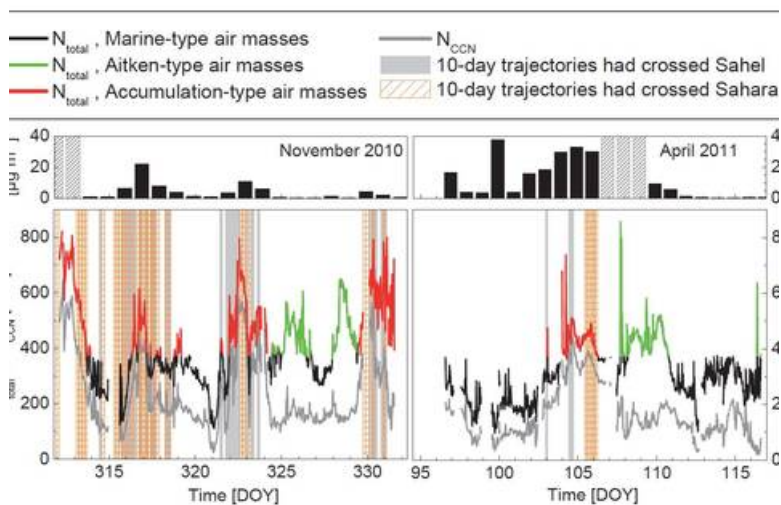
### Messungen/Ergebnisse



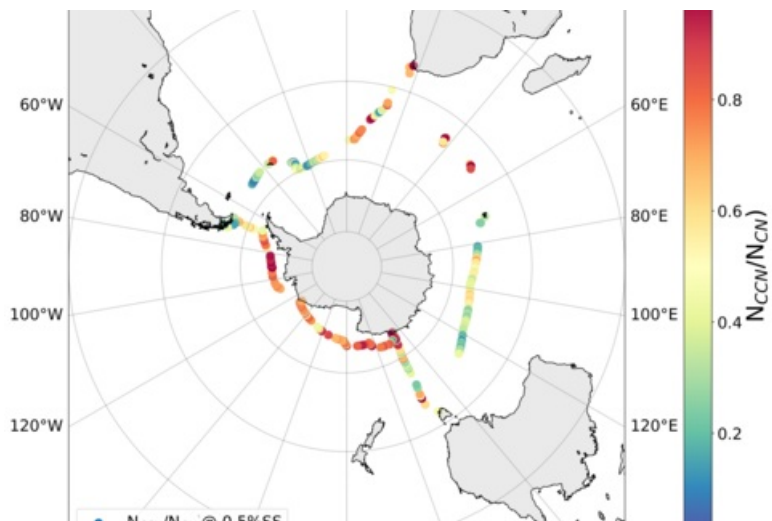
*PS106 Polarstern Fahrt, Arctic CCN: je weiter im Eis (grau Packeis, dunkelgrau Eisstation) um so weniger lokale Quellen und um so niedriger die CCN Anzahlkonzentration, die beobachtet wurde.*



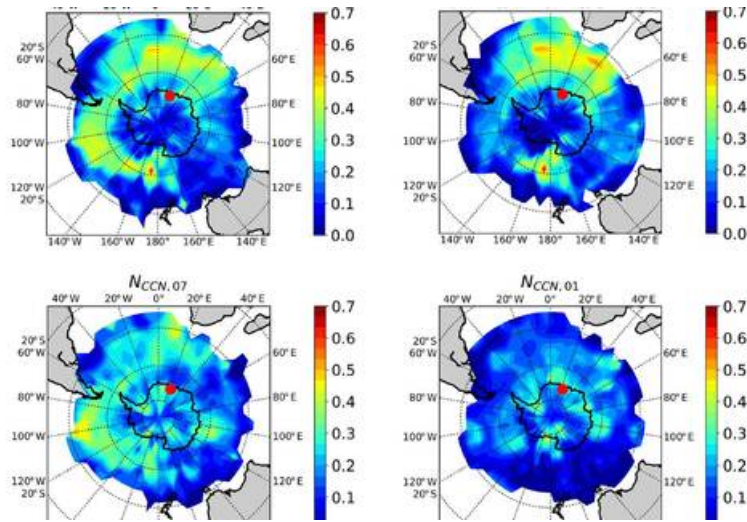
Nordkanada, Tuktoyaktuk, Mai 2014: Verschiedene Luftmassen hatten ähnliche kappa-Werte. Bis in Höhen von 1200m waren die Luftmassen denen am Boden vergleichbar, anders als oberhalb von 2000m, was auf Partikelferntransport in diesen Höhen hinweist. (Details in Herenz et al., ACP, 2018).



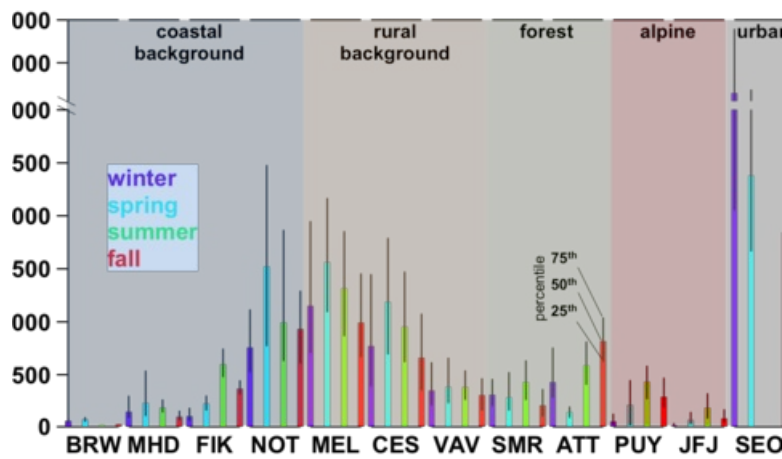
Boden und luftgebundene Messungen auf Barbados: Es wurden drei unterschiedliche Luftmassen beobachtet: saubere marine Luftmassen, marine Luftmassen mit ausgeprägter Partikelneubildung und Luftmassen aus Afrika (Sahel, selten Sahara). (Details in Wex et al., ACP, 2016).



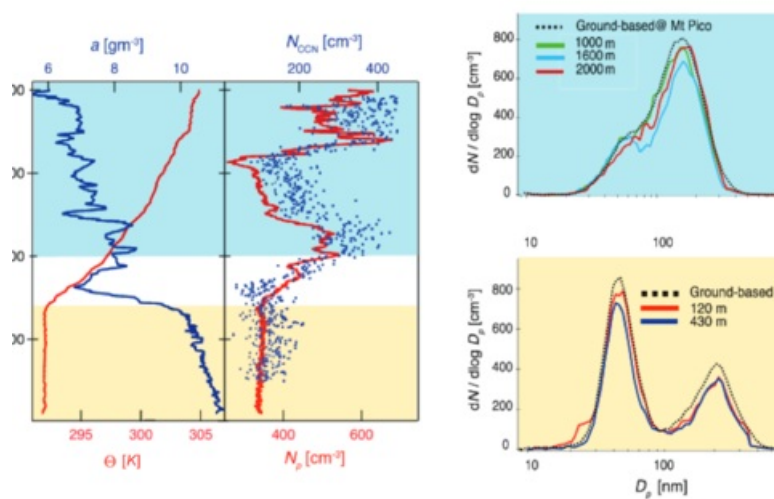
ACE-SPACE Projekt: in-situ CCN Messungen im gesamten Südlichen Ozean, der Vergleich mit Globalmodellen (GLOMAP) zeigt, dass diese die CCN Anzahl unterschätzen (Schmale et al., BAMS, eingereicht).



Princess Elisabeth Station in der Antarktis: Das Aerosol ist Aitkenmode-dominiert, Partikel aus Partikelneubildung wachsen auf bis in den Größenbereich von CCN und der Antarktische Kontinent selber fungiert nicht als Partikelquelle. (Details in Herenz et al., ACP, 2019).



Bodengebundene CCN Messungen (August 2012 bis Juni 2017 kontinuierlich sowie kampagneweise) an der TROPOS Messstation Melpitz, deren Werte innerhalb von ACTRIS zur Verfügung stehen (Schmale et al., ACP, 2018), zeigen einen Jahresgang sowohl in Anzahl als auch in der Partikelhygroskopizität.



Höhenprofil von CCN gemessen mit Hilfe von ACTOS während der ACORES Kampagne; erste Fallstudien zeigen verschiedene CCN Schichten, ähnlich strukturiert wie das Gesamtaerosol.

**Leibniz-Institut für  
Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)**  
Permoserstraße 15  
04318 Leipzig

Telefon: ++49 (341) 2717 7060  
Telefax: ++49 (341) 2717 99 7060

**Folgen Sie uns auf Twitter:**  
@TROPOS\_de



Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung ist Mitglied der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz.

© 2021 Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. Alle Rechte vorbehalten.