

## Die Tropopausenregion in einer Atmosphäre im Wandel

Der Klimawandel ist ohne Zweifel das dringlichste globale Problem der nahen Zukunft und Klimaprojektionen sind von enormer politischer und sozioökonomischer Bedeutung. Solche Klimaprojektionen hängen stark von der genauen Beschreibung der Atmosphäre im Höhenbereich von 10 km bis 20 km, der oberen Troposphäre / unteren Stratosphäre (UTLS) ab, insbesondere von der Dynamik, der chemischen Zusammensetzung, den Aerosoleigenschaften, Zirruswolken sowie Zirkulationsrückkopplungen. Das Wissen über die heutige globale Verteilung von Schlüsselbestandteilen in der UTLS, die für das Klima relevant sind, wie Wasserdampf, Ozon, Eispartikel und Aerosole, ist jedoch überraschend unvollständig. Auch führen Lücken im Verständnis von mikrophysikalischen, chemischen und dynamischen Prozessen und deren Rückkopplungen in der UTLS sowie ihre unzureichende Implementierung in Klimamodellen zu Unsicherheiten der Abschätzung des Strahlungsantriebs.

Die Komplexität der UTLS ist ein Ergebnis der Kopplung von Prozessen auf der Mikroskala mit der regionalen und globalen Skala und stellt eine Herausforderung für Klimamodelle dar. Daher ist ein synergistischer Ansatz erforderlich, der das Fachwissen aus verschiedenen Forschungsbereichen kombiniert, um unser Verständnis dieser äußerst komplexen Region zu verbessern.



*Kelvin-Helmholtz-Wellen über einer extratropischen Zyklone während der WISE-Mission 2017 mit dem Forschungsflugzeug HALO. Foto/©: Peter Hoor*

Im neuen Sonderforschungsbereich „TPChange“ werden wir daher dynamische, mikrophysikalische und aerosolchemische Prozesse untersuchen, die für die UTLS-Zusammensetzung und ihre Rolle im Klima relevant sind. Dies wird durch eine Kombination aus Feldmessungen, Laboruntersuchungen, theoretischen Ansätzen und numerischer Modellierung erreicht. Diese sollen das Prozessverständnis verbessern, um skalenübergreifend Parametrisierungen relevanter Prozesse zu entwickeln. Langfristig sollen dadurch moderne Klimamodelle verbessert werden, um die Auswirkungen von UTLS-Prozessen auf Zusammensetzung und Dynamik sowie auf das zukünftige Klima der Erde besser zu quantifizieren.

Die wissenschaftlichen Projekte in TPChange sind in drei Hauptforschungsbereiche unterteilt:

**Forschungsbereich A** wird sich auf die Rolle von Aerosol- und Eispartikeln in der UTLS, ihre Bildung, Entwicklung und Auswirkung auf das atmosphärische Strahlungsbudget konzentrieren.

**Forschungsbereich B** wird die Wechselwirkung dynamischer, chemischer und mikrophysikalischer Prozesse in der UTLS untersuchen.

**Forschungsbereich C** wird sich auf großskalige Prozesse und den Einfluss von Prozessen aller Skalen auf die Zusammensetzung und Variabilität der UTLS, ihre zukünftigen Veränderungen und ihre Auswirkungen auf das gegenwärtige und zukünftige Klima konzentrieren.

Für Interessierte an einer Promotion, HiWi-Tätigkeit oder Postdoc-Stelle bietet sich eine Fülle von Themen aus verschiedenen Bereichen: Von Labor und Windkanal über Feldmessungen, komplexer Theorie speziell mikrophysikalischer, aerosolchemischer und dynamischer Themen sowie deren Einbettung in die Erdsystemmodellierung auf verschiedenen Skalen.

Mehr Information unter: <https://tpchange.de>