

# MIMETIC

## Modeling atmospheric METHan for Innovative earth system Chemistry climate research

Methan ( $\text{CH}_4$ ) spielt unter den Treibhausgasen neben Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasserdampf ( $\text{H}_2\text{O}$ ) eine der entscheidenden Rollen beim Umgang mit dem anthropogen verursachten Klimawandel, da es durch seine relativ kurze Lebensdauer im Vergleich zu  $\text{CO}_2$  ein erhebliches Mitigationspotential bietet. Für eine umfassende und solide Bewertung von Reduktionsmaßnahmen im Hinblick auf die Ziele von COP21 bedarf es ausgereifter Klima-Chemiemodelle, die das Methanbudget (Quellen und Senken) sowie die klimatischen Auswirkungen von  $\text{CH}_4$  so realistisch wie möglich darstellen können. Das Hauptziel des Projektes Modelling Atmospheric Methane for Innovative Earth System Chemistry Climate Research ist die Modellierung von  $\text{CH}_4$  und die Projektion des Einflusses von  $\text{CH}_4$  auf das Klima zu schärfen.

Für langfristige Klimaprognosen wird das Treibhausgas  $\text{CH}_4$  häufig mit einer festen unteren Randbedingung betrachtet. Ebenso sind dynamische sowie chemische Rückkopplungen noch weitgehend unverstanden. In dem Projekt MIMETIC sollen Studien durchgeführt werden, die dabei helfen  $\text{CH}_4$  in Erdsystemmodellen interaktiv und wirklichkeitsnäher darzustellen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden im Projekt MABAK genutzt, um das Verständnis des Einflusses von  $\text{CH}_4$  auf die Atmosphäre und das Klima zu verbessern.

Auf Grund seines hohen Rückkopplungspotentials - zum einen über das eigene Erwärmungspotential und zum anderen durch seine Abbauprodukte (z.B. stratosphärischer Wasserdampf) - ist es von hoher Bedeutung die Rolle von  $\text{CH}_4$  im Klima-Chemie-System mit allen Abhängigkeiten und Auswirkungen nachzuvollziehen. Ein besseres Verständnis des atmosphärischen  $\text{CH}_4$  und die damit verbundene Modellierung ist die Grundlage um Klimarückkopplungen quantifizieren sowie Unsicherheiten in Quellen und Senken von  $\text{CH}_4$  verringern zu können. Ein hervorstechendes Merkmal des MIMETIC Projektes ist dabei, dass ein umfassender Ansatz gewählt wird und  $\text{CH}_4$  unter Berücksichtigung der drei Facetten Quellen, Senken und Rückkopplungen betrachtet wird. Insbesondere soll bei der Bestimmung der Methanemissionen die Rolle der Methansenke (u.a. Reaktion mit dem Hydroxylradikal ( $\text{OH}$ )) mit einbezogen werden.

Die ständige Weiterentwicklung des EMAC Modells und dessen modularer Aufbau bietet uns die Möglichkeit innovative Konzepte umzusetzen. Insbesondere ermöglichen es aktuelle Entwicklungen des EMAC Modells Verteilung und Variabilität von  $\text{CH}_4$  näher zu untersuchen und damit das Prozessverständnis zu verbessern. Dies umfasst unter anderem die Entwicklung eines vereinfachten Methanmechanismus, die Einbettung von Methanisotopologen und die Kopplung mit dem hydrologischen Zyklus (auch bezüglich Isotopensignaturen).