

Monitoring von Treibhausgasen und Klimawandel mit Satelliten

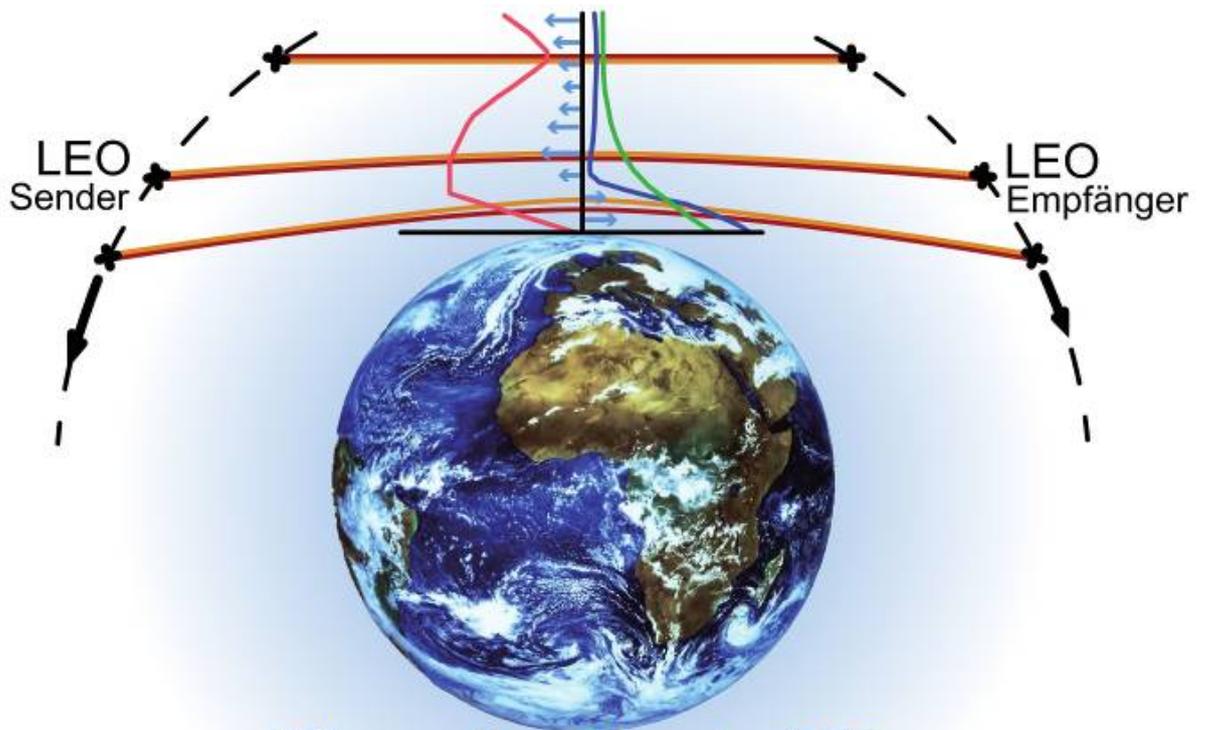
G. Kirchengast (1)

(1) Wegener Center für Klima und Globalen Wandel und Institut für Physik/IGAM, Karl-Franzens Universität, A-8010 Graz, Austria

Niedrigfliegende Satelliten (Low Earth Orbit, LEO) in typischerweise 500 bis 600 km Höhe bilden die Basis der neuen Methode der LEO-LEO Mikrowellen-Okkultation (LMO) und Infrarotlaser-Okkultation (LIO). Diese nutzt, ähnlich zur bekannten Radio-Okkultation mittels GPS Signalen, das Messprinzip der Signalverdunkelung durch atmosphärische Brechung und Dämpfung. Die Kombination von LMO und LIO (LMIO, Abbildung) macht die Methode einzigartig anwendbar für unabhängige Messungen des globalen Klimazustands.

Die LMIO Signale durchqueren die Atmosphäre gleichzeitig und werden dabei v.a. durch Brechung und Absorption beeinflusst. Daraus lassen sich Schlüsselvariablen des Klimawandels mit hoher Genauigkeit ableiten: Temperatur, Feuchte, Windstärke, Treibhausgaskonzentrationen (wie CO₂, CH₄, N₂O, H₂O, O₃) sowie weitere wichtige Variablen. Die global verfügbare Klimabeobachtung und die gute vertikale Auflösung machen LMIO besonders gut für die Klimaforschung geeignet.

Im Vortrag wird die LMIO Methode überblicksmäßig vorgestellt. Ihr Potenzial und ihre Funktionsweise werden wissenschaftlich und technisch erläutert und die erwartete neuartige Genauigkeit für Treibhausgas- und Klima-Monitoring auf Basis von Simulationsstudien diskutiert. Ergänzend werden Ergebnisse einer ersten experimentellen Demonstration mittels eines Infrarotlaser-Experiments auf den Kanarischen Inseln zwischen La Palma und Teneriffa vorgestellt, die das Potenzial der Methode bestätigen.



Mikrowellen-Signale: LMO
Infrarotlaser-Signale: LIO
LMO&LIO = LMIO Methode

Low Earth Orbit (LEO) Mikrowellen-Okkultation (LMO) und Infrarotlaser-Okkultation (LIO) ergeben die mächtige LMIO Methode, die zum weltweiten Referenzstandard für das Monitoring des Klimawandels in der freien Atmosphäre im 21. Jahrhundert werden kann.