

## **In-situ Messungen von Strahlungsflüssen in der Troposphäre und der unteren Stratosphäre**

Ralf Becker (1) and Rolf Philipona (2)

(1) Deutscher Wetterdienst, Tauche, Germany (ralf.becker@dwd.de), (2) Payerne, Switzerland

Ballongestützte Sondierungen werden seit mehr als 100 Jahren durchgeführt und bilden seitdem eine wichtige Datenbasis und Referenz für die Charakterisierung der 3-dimensionalen Struktur der Atmosphäre. Neben den meteorologischen Standardgrößen Temperatur, Feuchte und Wind werden in jüngerer Zeit auch Spurengas-, Aerosol- und Strahlungsprofile mittels Radiosonden erfasst.

Da es sich hierbei um deutlich teurere Ausrüstung verglichen mit einer Standardradiosonde handelt ist jeweils eine aufwändige Rückholung erforderlich und die Wiederholraten der Sondierungen sind demzufolge geringer als die der operationellen Messungen.

Die Messbedingungen während der Sondierung unterscheiden sich markant von den üblichen Bedingungen bei Strahlungsmessungen in Bodennähe: Neben Temperaturen von bis zu  $-85^{\circ}\text{C}$  im Tropopausenniveau sind rasche Temperaturänderungen von mehr als 50 K/h bei einer Aufstiegsgeschwindigkeit von 5 m/s sowie mögliche Einflüsse von Wolkentröpfchen auf die Messung zu nennen. Dies erfordert Anpassungen bei der Messwerteerfassung und eine sorgfältige Auswahl des Startzeitpunktes.

Am Meteorologischen Observatorium Lindenberg ( $52.21^{\circ}$  n.Br.,  $14.12^{\circ}$  ö.L.) des Deutschen Wetterdienstes wurden seit April 2015 insgesamt 26 Sondierungsflüge zu allen Jahreszeiten mit einer modifizierten Radiosonde des Typs Meteolabor SRS-C34 durchgeführt, die um die Komponenten ‚auf- und abwärtsgerichtete solare und terrestrische Strahlung‘ erweitert wurde.

Der Beitrag diskutiert und interpretiert die Messergebnisse einzelner wolkenloser Fallbeispiele sowie von Sondierungen durch tiefe, mittelhohe und hohe Bewölkung. Die abwärts gerichteten Flüsse werden maßgeblich unterhalb der Tropopause modifiziert. Hingegen unterliegen die Reflexstrahlung sowie die terrestrische Ausstrahlung auch bis in Höhen von 34 km nicht nur lokalen Änderungen, die durch Einbeziehung von Daten zur Landnutzung und der Wolkenbedeckung quantifiziert werden können. Die an Wolkenobergrenzen gemessenen Strahlungsflussdivergenzen sind sehr gut geeignet, entsprechende Modellsimulationen zum Wolken-Strahlungseffekt zu validieren.