

Radiosonden – Messsystem zur vertikalen Sondierung der Atmosphäre

Eine Radiosonde ist mit Sensoren zur Erfassung der Temperatur, des Drucks und der Feuchte ausgestattet. Die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung wird über die Positionsbestimmung mittels eines eingebauten GPS-Empfängers bestimmt. Die Messdaten werden in Echtzeit per Funk an die Bodenstation übertragen. Somit können Informationen über die vertikale Struktur der Atmosphäre bis in die Stratosphäre hinein gewonnen werden.



Abb. 1 Radiosonde und Bodenstation

Technische Daten

- Radiosonde DFM-09 der Firma Graw, Nürnberg
- Gewicht ca. 90 g
- Größe: 4 cm x 5,5 cm x 20 cm
- Mit Lithium Batterie betrieben
- Typische Aufstiegsgeschwindigkeit: 5 m s^{-1}
- Typische Flughöhe: > 18 km
- Sendefrequenz: 400 MHz – 406 MHz
- Bandbreite < 20 kHz
- Temperaturauflösung: $0.1 \text{ }^\circ\text{C}$
- Feuchteauflösung: 1% relative Feuchte

Genauigkeiten:

- Temperatur: < $0.2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Relative Feuchte: < 5% relative Feuchte
- Luftdruck: < 0.3 hPa
- Höhe: < 10 m
- Windgeschwindigkeit: < 0.2 m s^{-1}
- horizontale Position: < 5 m



Abb. 2 Startvorbereitung für die Radiosonde.

Messungen über Rottenburg am 23. Juni 2021.

An diesem Tag entwickelte sich eine sog. Superzelle, die über Rottenburg zog und Starkregen und Hagel mit sich brachte. Durch die Messungen mit Radiosonden, die in einem zeitlichen Abstand von 1.5 Stunden gestartet wurden, konnte die Entwicklung in der Atmosphäre detailliert erfasst werden.

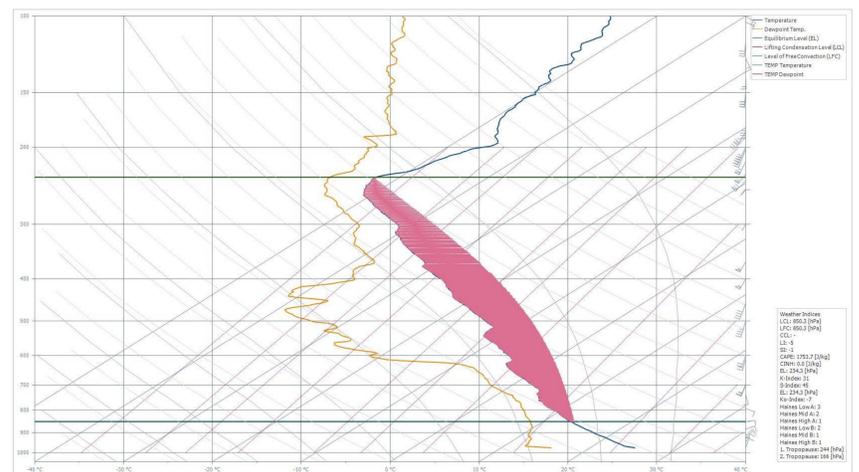


Abb. 3 Verlauf der Lufttemperatur (blau) und Taupunkttemperatur (gelb) am 23. Juni 2021 15 UTC (17 MESZ). Die pinkfarbene Fläche ist ein Maß für die verfügbare Energie (Cape) in der Atmosphäre. Im Textfeld werden weitere Kennzahlen für die konvektive Entwicklung angegeben.

Neben der verfügbaren Energie in der Atmosphäre, der sog. CAPE (convective available potential energy, Abb. 3), spielt bei der Entstehung von Superzellen auch die vertikale Windscherung eine Rolle. Darunter versteht man eine starke Änderung der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit zwischen Boden und höheren Schichten der Atmosphäre (Abb. 4)

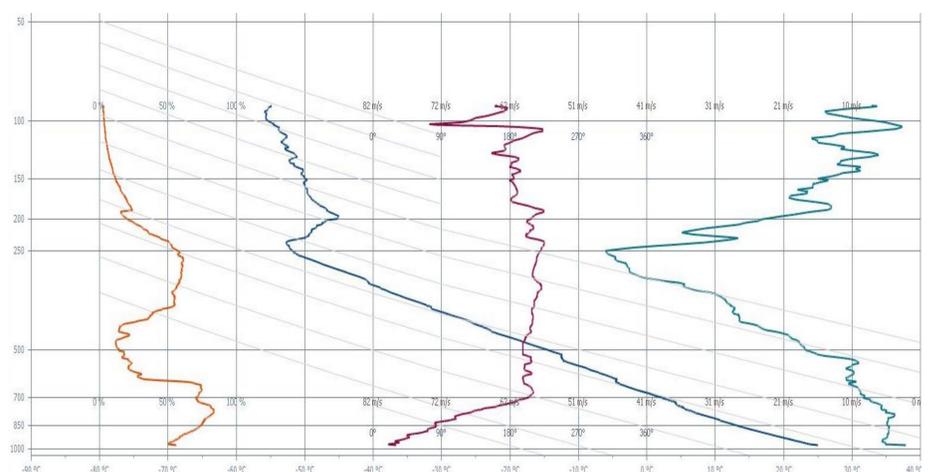


Abb. 4 Radiosondenaufstieg vom 23. Juni 2021 15 UTC (17 MESZ) vor Durchzug der Gewitterzelle. Relative Feuchte (orange), Lufttemperatur (blau), Windrichtung (rot) und Windgeschwindigkeit (türkis) bis in eine Höhe von 17 km (90 hPa) über NN.