



Aerologische Sondierung

MeteoSchweiz führt zweimal täglich Radiosondierungen mit Ballonsonden durch, bei denen die entscheidenden meteorologischen Variablen der Atmosphäre bis in grosse Höhen gemessen werden. Radiosondierungen sind eine der Grundlagen für meteorologische Vorhersagen und unerlässlich für die moderne Klimaforschung.

Was ist eine aerologische Sondierung

Eine mit verschiedenen Messgeräten ausgerüstete Radiosonde wird von einem mit Wasserstoff oder Helium gefüllten Ballon in die Höhe getragen. Sie steigt mit mehr oder weniger konstanter Geschwindigkeit auf und wird von der Windströmung fortgetragen. Die Radiosonde ist mit einem GPS-System zur Erfassung der Position ausgerüstet. So können Höhe, Windgeschwindigkeit und Windrichtung ermittelt werden. Jede Sonde übermittelt ihre Messwerte in Sekundenabständen per Funk an die Bodenstation. Aus diesen Daten lassen sich die vertikalen Profile der gemessenen Parameter bestimmen – bis zu der Höhe, in der der Ballon platzt. Die Radiosonde wird entweder manuell oder automatisch gestartet.

Aerologische Sondierungen weltweit

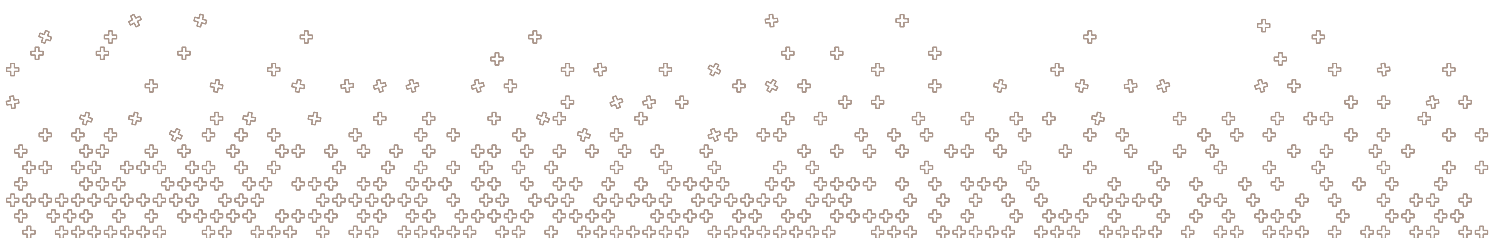
Es gibt über 600 Stationen für die aerologische Sondierung, die in unregelmässigen Abständen über die gesamte Erde verteilt sind. All diese Stationen entsenden simultan alle zwölf Stunden Sonden in die Atmosphäre. Die hierbei ermittelten Informationen werden mittels spezieller Kommunikationsnetze allen nationalen Wetterdiensten zur Verfügung gestellt. Dort werden sie auf den Höhenwetterkarten eingezeichnet und analysiert. Darüber hinaus werden sie in numerische Modelle eingespeist und verbessern so die Qualität der Wettervorhersagen. Ungefähr 170 dieser Stationen müssen zusätzliche Anforderungen erfüllen: Sie dienen der langfristigen Klimaüberwachung. Die aerologische Station in Payerne ist Teil eines weltweiten Netzes von Referenzstationen für die Klimaüberwachung (GRUAN-GCOS Reference Upper-Air Network).



Die Ballonsonde wird von Hand in die Atmosphäre aufgelassen.



Links die Anlage zur automatischen Auflassung der Ballonsonden und rechts die Halle, in der die Ballons für die spezifischen Radiosondierungen gefüllt werden.



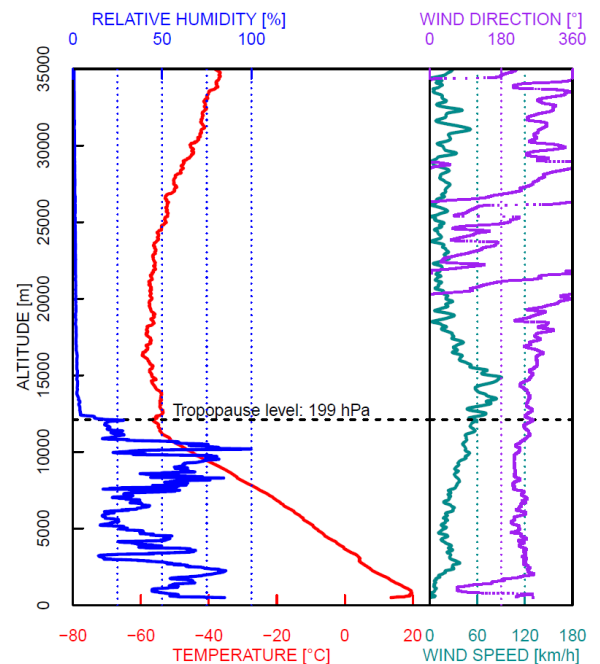
Aerologische Sondierungen in der Schweiz

Die einzige aerologische Sondierungsstation der Schweiz befindet sich im Regionalzentrum Payerne von MeteoSchweiz. Dort wird täglich um 23 Uhr und 11 Uhr UTC (koordinierte Weltzeit) eine Sonde gestartet. Die Sonde wird eine Stunde vor Standardzeit um 00 Uhr und 12 Uhr UTC gestartet, damit die troposphärischen Radiosondierungsdaten um 00 Uhr und 12 Uhr UTC zur Verfügung stehen. Die Ballone werden bis auf eine Höhe von 30 bis 35 km verfolgt. Entsprechend einer mittleren Aufstiegs geschwindigkeit von 5 m/s dauert eine Sondierung ungefähr zwei Stunden. Neben der Windgeschwindigkeit und Windrichtung werden bei den Sondierungen der Druck, die Temperatur und die Feuchtigkeit gemessen. Inzwischen werden die Radiosonden durch ein vollständig automatisches System gestartet. Es gibt jedoch auch «Sondermissionen», um zusätzliche Parameter wie Ozon- oder Aerosolkonzentrationen zu ermitteln. Dafür braucht es immer noch den Menschen. Die Operateure von MeteoSchweiz führen auch Forschungsflüge durch. Dabei werden mehrere Sonden am gleichen Ballon befestigt. Die erfassten Messwerte können so miteinander abgeglichen und qualitativ überprüft werden und sind rückverfolgbar. Die während des Aufstiegs der Sonde gesammelten Daten werden per Funk an die Empfangsstation in Payerne übermittelt, in die Datenbank von MeteoSchweiz übernommen und über das Telekommunikationsnetz der Meteorologischen Weltorganisation weltweit zur Verfügung gestellt.

Einige technische Informationen

- **Messinstrumente:** Die Temperatur wird mit einem Platin-Widerstands-Thermometer gemessen. Zur Messung der Feuchtigkeit wird ein kapazitiver Feuchtesensor verwendet. Die Höhe sowie die Position der Sonde werden mit einem GPS-Empfänger gemessen. Der atmosphärische Druck wird über die geopotentielle Höhe berechnet. Die verwendeten Sensoren werden jede Sekunde ausgelesen. Die vertikale Distanz zwischen zwei Messungen beträgt somit etwa 5 m.
- **Sonde:** Neben den Messinstrumenten befinden sich im Sondengehäuse ein Radiosender sowie Batterien zur Speisung der Sonderelektronik.
- **Empfänger:** Für den Empfang des Radiosondensignals wird ein für die Meteorologie reserviertes Frequenzband von 401 bis 406

- MHz benutzt. Mit Hilfe der GPS-Daten der Radiosonde kann die Empfangsantenne in optimaler Richtung zur Radiosonde ausgerichtet werden.



Eine in Payerne durchgeführte aerologische Sondierung. Jede der Kurven stellt das Verhalten eines meteorologischen Parameters in Abhängigkeit von der Höhe dar. Die blaue Kurve steht für das Profil der relativen Luftfeuchte, die rote für das Temperaturprofil. Die grüne Kurve auf der rechten Seite gibt die Windgeschwindigkeit, die violette die Windrichtung wieder.

Zusätzliche Informationen:
www.meteoschweiz.ch

