

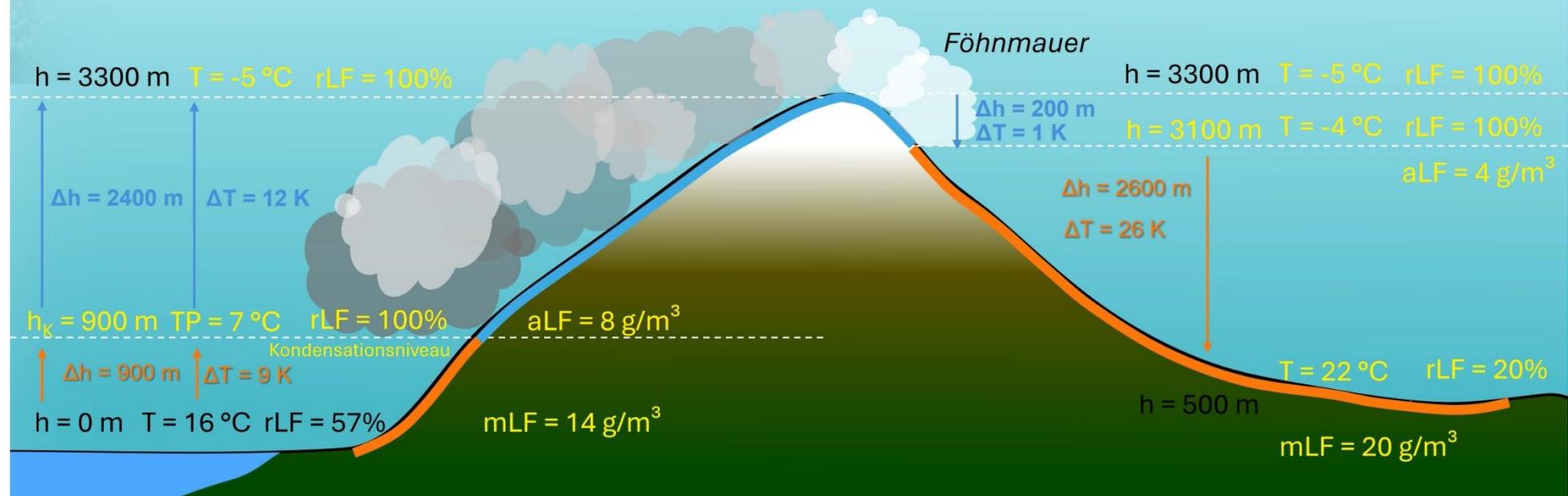
Beispielrechnung Föhn (Südföhn in den Alpen)

trockenadiabatischer Temperaturgradient (1K / 100 m)
(relative Luftfeuchte kleiner als 100%)

feuchtadiabatischer Temperaturgradient (0,5K / 100 m)
(relative Luftfeuchte = 100%)

schwarz: gegebene Werte, **gelb: errechnete Werte**

h: Höhe über Normalnull
T: Temperatur
rLF: relative Luftfeuchte
mLF: maximale Luftfeuchte
aLF: absolute Luftfeuchte
TP: Taupunkt
h_k: Kondensationsniveau



(alle Werte gerundet und auf Basis eines feuchtadiabatischen Temperaturgradienten von 0,5 K / 100 m)

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

| Arbeitsschritte | gegeben: | Ergebnisse: |
|--|--|--|
| 1. Taupunkt der Luftmasse bestimmen: $16\text{ °C} \rightarrow \text{TALPUNKTKURVE} \rightarrow 14 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ (= maximale Luftfeuchte) absolute Luftfeuchte: $14 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 57 \div 100 = 7,98 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} (\approx 8 \frac{\text{g}}{\text{m}^3})$ $8 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{TALPUNKTKURVE} \rightarrow 7\text{ °C}$ (= Taupunkt) | Temperatur: 16 °C relative Luftfeuchte: 57% | maximale LF: $14 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ absolute LF: $8 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ Taupunkt: 7 °C |
| 2. Kondensationsniveau bestimmen: Temperaturdifferenz: $\Delta_T = 16\text{ °C} - 7\text{ °C} = 9\text{ K}$ Höhendifferenz: $\Delta_h = \Delta_T \div 1\text{ K} \cdot 100\text{ m} = 900\text{ m}$ | Ausgangstemperatur: 16 °C Taupunkt: 7 °C trockenadiabatischer Temperaturgradient: $1 \frac{\text{K}}{100\text{ m}}$ | Kondensationsniveau: 900 m^1 |
| 3. Temperatur am Gipfel bestimmen: Höhendifferenz: $\Delta_h = 3300\text{ m} - 900\text{ m} = 2400\text{ m}$ Temperaturdifferenz: $\Delta_T = \Delta_h \div 100\text{ m} \cdot 0,5\text{ K} = 12\text{ K}$ Kamm: $T_{\text{Kamm}} = T_{\text{Taupunkt}} - \Delta_T$ (Luftmassenaufstieg = abnehmende Temp.) $T_{\text{Kamm}} = 7\text{ °C} - 12\text{ K} = -5\text{ °C}$ | Kondensationsniveau: 900 m Taupunkt: 7 °C feuchtadiabatischer Temperaturgradient: $0,5\text{ K}/100\text{ m}$ Höhe des Gebirgskamms: 3300 m | Temperatur am Kamm: -5 °C |
| 4. Temperatur an der Föhnmauer bestimmen (nur wenn vorhanden): $\Delta_T = 200\text{ m} \cdot 0,5\text{ K} \div 100\text{ m} = 1\text{ K}$ $T_{\text{Föhnmauer}} = -5\text{ °C} + \Delta_T = -4\text{ °C}$ (Luftmassenabstieg = zunehmende Temp.) | Temperatur am Kamm: -5 °C Höhe Föhnmauer: 200 m feuchtadiabatischer Temperaturgradient: $0,5\text{ K}/100\text{ m}$ | Temperatur an der Föhnmauer: -4 °C |
| 5. Absolute Luftfeuchte an der Föhnmauer bestimmen: $-4\text{ °C} \rightarrow \text{TALPUNKTKURVE} \rightarrow 4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ (= absolute Luftfeuchte) | Temp. an der Föhnmauer: -4 °C | absolute LF: $4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ |
| 6. Temperatur am Zielort bestimmen: Höhendifferenz: $\Delta_h = 3100\text{ m} - 500\text{ m} = 2600\text{ m}$ Temperaturdifferenz: $\Delta_T = \Delta_h \div 100 \cdot 1\text{ K} = 26\text{ K}$ $T_{\text{Zielhöhe}} = \Delta_{\text{Föhnmauer}} + \Delta_T$ (Luftmassenabstieg = zunehmende Temp.) $T_{\text{Zielhöhe}} = -4\text{ °C} + 26\text{ K} = 22\text{ °C}$ $T_{\text{Zielhöhe}} = 22\text{ °C}$ | Zielhöhe: 500 m Ende der Föhnmauer: 3100 m | Temperatur am Ziel: 22 °C |
| 7. Relative Luftfeuchte am Ziel bestimmen: $22\text{ °C} \rightarrow \text{TALPUNKTKURVE} \rightarrow 19,5 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} (\approx 20 \frac{\text{g}}{\text{m}^3})$ $\text{relative LF} = \frac{\text{absolute LF}}{\text{maximale LF}} \cdot 100\%$ $\text{relative LF} = 4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \div 20 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \cdot 100\% = 20\%$ | absolute LF: $4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ Temp. am Ziel: 22 °C | maximale LF: $\approx 20 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$ relative Luftfeuchte am Ziel: 20% |

trockenadiabatisch:
relative Luftfeuchte < 100%

feuchtadiabatisch:
relative Luftfeuchte = 100%
absolute = maximale Luftfeuchte

Alle hier gegebenen und ermittelten Werte basieren auf der Beispielrechnung und haben somit nur exemplarischen Charakter.

¹ Das Kondensationsniveau entspricht hier dem Höhenunterschied Δ_h , weil die Ausgangshöhe 0 m beträgt. Ist die Ausgangshöhe eine andere, muss diese zu Δ_h hinzuaddiert werden, um das Kondensationsniveau ü. NN zu erhalten.

² Wenn es keine Föhnmauer gibt, wird ab Schritt 6 mit der Temperatur des am Gipfel weitergerechnet.