

Teil A)

(5 Punkte)

Die **Thermodynamik** ist nicht als besonders eingängig bekannt und das Hantieren mit den theoretischen Formulierungen und den Größen wirkt oft sehr abstrakt. Versuchen wir es dennoch mal mit der theoretischen Betrachtung eines **praktischen Beispiels**:

Ein Glas enthält 200 g Wasser. Diesem fügen Sie ein Eiswürfel mit einem Gewicht von 20 g und einer Temperatur von -18 °C hinzu. Nach einiger Zeit können Sie annehmen, dass sich im System Glas/Wasser/Eiswürfel ein thermisches Gleichgewicht eingestellt hat. Mit einem Thermometer bestimmen Sie eine Wassertemperatur von 10 °C .

Welche Temperatur hatte das Wasser im Glas vorher?

Das Glas ist dabei als abgeschlossenes System zu betrachten.

Spezifische Wärmekapazität von Wasser: $c_{\text{Wasser}} = 4190\text{ J/kg K}$

Spezifische Wärmekapazität von Eis: $c_{\text{Eis}} = 2060\text{ J/kg K}$

Spezifische Schmelzwärme von Eis: $H_{\text{Eis}} = 334000\text{ J/kg}$

Teil B)

(5 Punkte)

Thermodynamische Diagrammpapiere sind sehr nützliche Hilfsmittel für einen Meteorologen. Unten aufgetragen befindet sich ein solches *skew T-ln p* Diagrammpapier.

1. Auf dem kleinen Feldberg wird bei einem Druck von $p = 900\text{ hPa}$ eine Messung mit dem Psychrometer durchgeführt. Folgende Werte wurden dabei abgelesen:

Lufttemperatur: $t_L = 11\text{ °C}$ am trockenen Thermometer

Feuchttemperatur: $t_f = 6,5\text{ °C}$ am feuchten Thermometer

Zeichnen Sie von diesen Informationen ausgehen folgende Größen in das **Skew T-ln-p** Diagrammpapier und schreiben Sie die eingetragenen Werte der Größen heraus:

- Taupunkt τ
- Hebungskondensationsniveau (LCL)
- Äquivalenttemperatur $t_{\text{Äq}}$
- potentielle Temperatur θ_t
- potentielle Feuchttemperatur θ_f
- potentielle Äquivalenttemperatur $\theta_{\text{Äq}}$

Beachten Sie, dass nicht alle „passenden“ Punkte und Linien auf dem Diagramm sichtbar sind! Sie müssen nach Augenmaß interpolieren und sich dabei an den vorhandenen Linien orientieren. So liegt die benötigte Feuchtadiabate z.B parallel zu den eingezeichneten grün-gestrichelten Linien, ist aber nicht gedruckt.

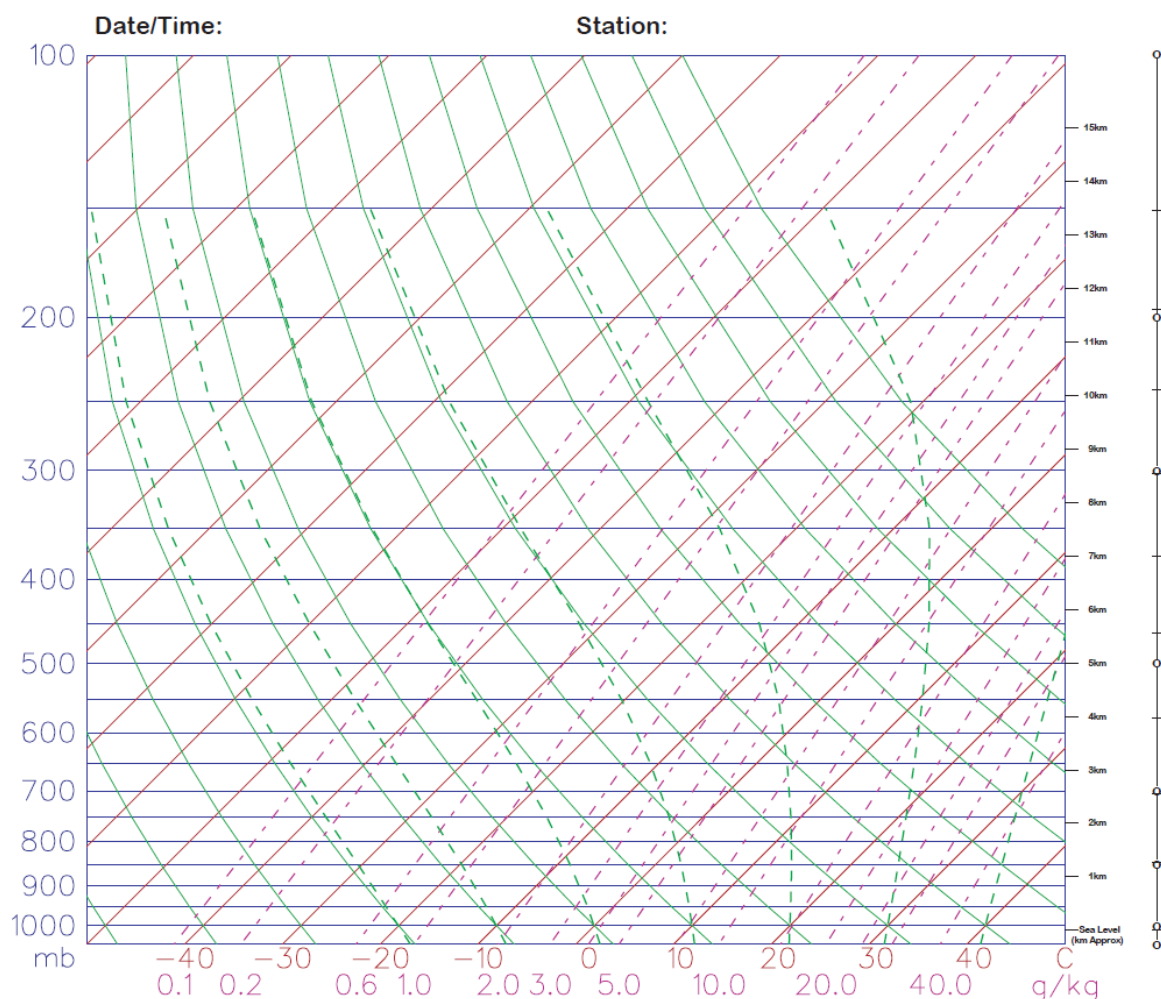
2. Tragen Sie folgende zwei Punkte in das Diagrammpapier ein:

A: $p_1 = 800 \text{ hPa}$, $t_1 = 15 \text{ °C}$

B: $p_2 = 525 \text{ hPa}$, $t_2 = -10 \text{ °C}$

Zwischen diesen Punkten wurde ein lineares Temperaturprofil gemessen. Was für eine **Schichtung** folgt aus dieser Situation (stabil, labil, ...)?

Begründen und Erläutern Sie Ihre Antwort!



Gummipunktaufgabe

Diesmal was zum Knobeln: An einem heißen Sommertag treffen sich die Freundinnen Maria und Jenny im Garten von Maria. Zur Erfrischung trinken beide Eistee. Während Maria scheinbar sehr durstig ist und schnell fünf Gläser geleert hat, schafft Jenny in der gleichen Zeit nur ein Glas. Jenny stirbt kurze Zeit später, während Maria wohlauf ist. Der Gerichtsmediziner untersucht später die Getränkereste in den Gläsern der Frauen und stellt fest, dass überall Gift enthalten war. Wieso starb die eine Frau, die andere aber nicht?