

## Übungen zur Anwendungen des Tephigramms

1. Trage den Punkt  $p = 880 \text{ mb}$ ,  $T = -5^\circ\text{C}$  in das Tephigramm ein. Das Mischungsverhältnis  $r$  betrage  $2\text{g/kg}$ . Bestimme:

- das Sättigungsmischungsverhältnis  $r_s$  für diesen Punkt;
- die potentielle Temperatur  $\theta$
- die Taupunkttemperatur  $T_d$ ;
- die relative Feuchte  $RF$ ;
- Druck und Temperatur in Kondensationsniveau  $KN$ ;
- die Wassermenge  $dr_s$  (in  $\text{g/kg}$ ), die bei der Hebung vom Kondensationsniveau auf  $p = 685 \text{ mb}$  kondensiert;
- die pseudopotentielle Temperatur und die feuchtpotentielle Temperatur

2. Trage die folgenden Temperaturmessungen in das Tephigramm ein (Radiosondenaufstieg in Stuttgart am 22. 7. 1991, 0100 MESZ):

Druck (mb)	Temperatur ( $^\circ\text{C}$ )	Potentielle Temperature ( $^\circ\text{C}$ )
990	14	
960	17	
930	16	
850	09	
820	07	
800	05	
780	03	
700	-1	
670	-4	
650	-3	
630	-2	
600	-4	
570	-7	
530	-9	
500	-13	

- Untersuche den vertikalen Temperaturverlauf:
  - In welchen Höhen befinden sich Inversionen?
  - Gibt es Schichten mit trockenadiabatischem Temperaturgradienten?
- Versuche die Entstehung der Inversionen zu erklären.

c) Träge die Werte der potentiellen Temperature in die Tabelle ein.

3. Zeichne den bei dem Stuttgarter Radiosondenaufstieg gemessenen Taupunktverlauf in das Tephigramm ein:

Druck mb	Taupunkttemperatur (°C)
990	8
960	9
930	8
850	6
820	4
800	2
780	1
700	-5
670	-6
650	-9
630	-19
600	-27
570	-32
530	-27
500	-27

- a) Bestimme das Hebungskondensationsniveau (HKN) für ein vom Boden aufsteigendes Luftpaket.
  - b) Bestimme das Konvektionskondensationsniveau (KKN) und die Auslösetemperatur  $T_a$ .
  - c) Bis zum Nachmittag des 22. 7. 1991 soll die Luft in der Schicht von 700 mb bis 650 mb trockenadiabatisch um 50 hPa absinken und die Feuchte stark abnehmen. Sonst sind keine Veränderungen der Luftmasse zu erwarten. Versuche den Tagesgang der Quellbewölkung vorherzusagen. Wann entstehen Cumuluswolken? Wie hoch werden sie wachsen? Bilden sich Schauer? (Die Auslösetemperatur wurde an diesem Tag um ca. 1100 MESZ erreicht.)
4. Wie in Aufgabe 1 sei  $p = 880$  mb,  $T = -5^\circ\text{C}$ ,  $w = 2$  g/kg. Welche Temperatur ergibt sich, wenn
- a) die relative Luftfeuchtigkeit im Luftpaket auf 100 % steigt (Feuchttemperatur  $T_w$ )?
  - b) man das gesättigte Luftpaket feuchtadiabatisch auf Druckniveau von 1000 mb bringt (feuchtpotentielle Temperatur  $\theta_w$ )?
  - c) das Luftpaket vom Kondensationsniveau solange feuchtadiabatisch aufsteigt, bis der gesamte Wasserdampf kondensiert und ausgefallen ist, und dann trockenadiabatisch auf einem Druck von 1000 mb absinkt (pseudopotentielle Temperatur  $\theta_e$ )?