

Allgemeine Meteorologie WS 22/23

Übung 8

Prof. Dr. Michael Kunz, Dr. Jannick Fischer, M.Sc. Kathi Maurer, Samuel Wyrowski, Jan Rytir

Übung: 25. Januar 2023,
Abgabe der vorbereiteten Aufgaben: 23. Januar 2023, 11:30 Uhr

Kapitel 7: Einführung in die Dynamik der Atmosphäre

1. Unter welchen Bedingungen unterliegt ein Luftpaket der Corioliskraft?
Warum ist dies eine Scheinkraft?
Wie lautet der Coriolis-Parameter und welchen Wert hat er bei 45° Breite?
Wie lauten die Komponenten der Coriolisbeschleunigung und in welche Richtung zeigt die ablenkende Wirkung der Corioliskraft?
2. Betrachten Sie die Karte des Bodendrucks (Figure 1) und berechnen Sie die massenspezifische Druckgradientkraft entlang des 0. Längengrades zwischen 50°N und 60°N und die daraus resultierende Geschwindigkeit nach $t_1 = 20 \text{ min}$ ($t_0 = 0$, $\rho = 1.291 \text{ kg m}^{-3}$).
3. Stellen Sie die Bewegungsgleichung für ein Luftpaket auf. Führen Sie folgende Vereinfachungen durch:
 - Vernachlässigen Sie Reibung
 - gehen Sie von einer beschleunigungsfreien Strömung aus
 - nehmen Sie geradlinige Isobaren an

Welche Beschleunigungen wirken auf das Luftpaket und wie nennt man den daraus resultierenden Wind?

4. In einem stationären, reibungsfreien und advektionsfreien Windfeld verlaufen die Isobaren genau von N nach S. Auf einer Strecke (W-O Richtung) von 200 km ändert sich der Druck um 5 hPa. Berechnen Sie den horizontalen Windvektor (Betrag und Richtung) in 45°N . Welche Beschleunigungen wirken und wie groß sind sie? Zeichnen Sie Vektoren der Beschleunigung und den Windvektor in ein Diagramm.
5. In Nord-Süd-Richtung ändert sich die bodennahe Temperatur auf einer Strecke von 500 km um 10 K. Welche Druckdifferenz in y-Richtung resultiert daraus unter der Annahme, dass die Dichte konstant ist ($\rho = 1 \text{ kg m}^{-3}$)? Wenn keine weiteren Beschleunigungen wirken, welche Geschwindigkeit wird nach einer Zeit von 1000 s erreicht? (Annahme: Beschleunigung konstant und $v(t=0) = 0 \text{ m s}^{-1}$)
6. Berechnen Sie die Komponenten der Coriolisbeschleunigung bei einem Windvektor

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} u \\ v \\ w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 \text{ m s}^{-1} \\ 5 \text{ m s}^{-1} \\ 0.002 \text{ m s}^{-1} \end{pmatrix}$$

- (a) in 45°N ,
- (b) am Äquator,
- (c) in 45°S ,
- (d) am Nordpol.

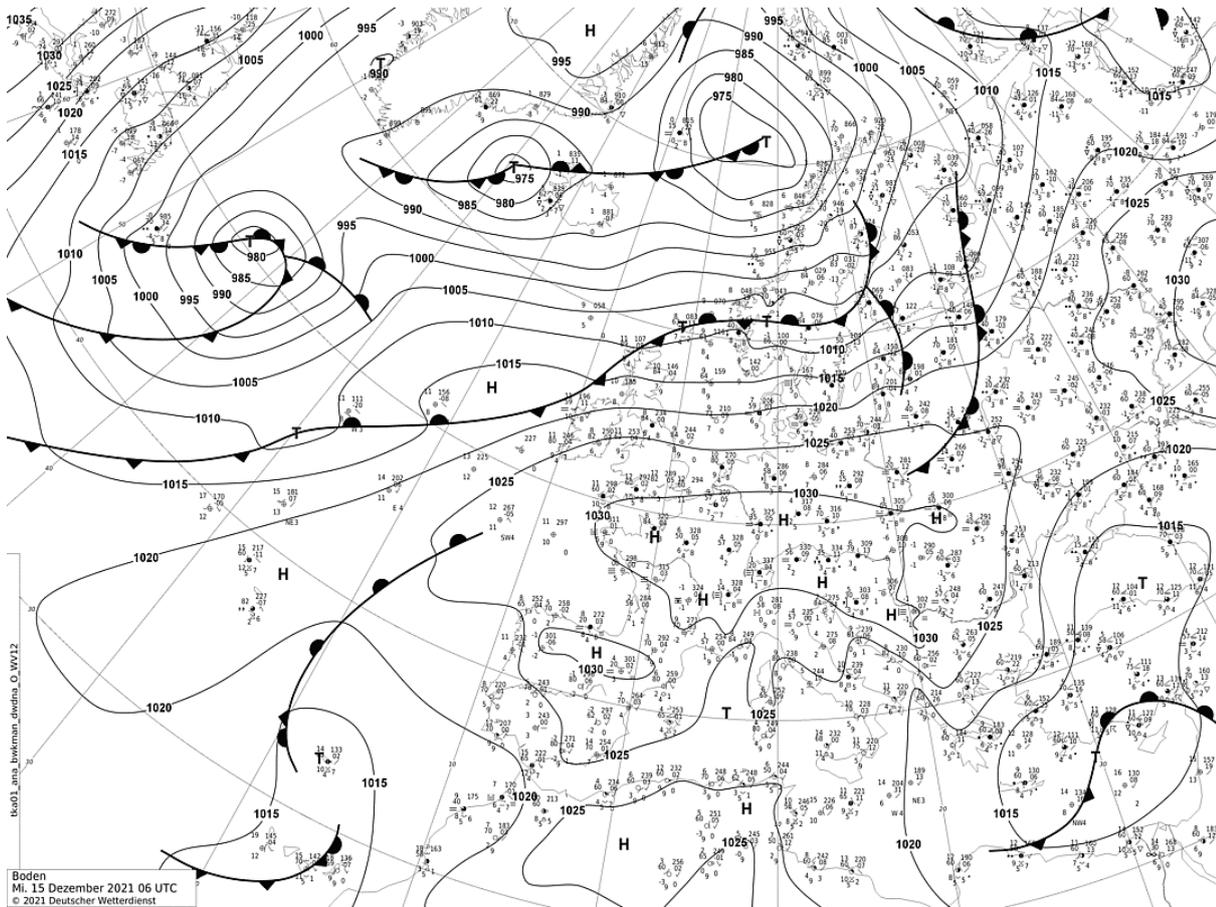


Figure 1: Bodenwetterkarte vom 15.12.2021 06 UTC
 Quelle: http://www1.wetter3.de/archiv_wd_d_t.html, 15.12.2021

Abgabe bis 23.01.2023 um 11:30 Uhr

Abgabe per Mail:

jan.2002ry@gmail.com (A),

kathi.maurer@kit.edu (B),

samuel@wyrowski.eu (C),

jannick.fischer@kit.edu (D)