

feuchtung von Luft durch Kondensation). Die Kondensation stellt selbstverständlich auch die wesentlichste Voraussetzung für jede Niederschlagsbildung dar.

Es sind nun im wesentlichen zwei Prozesse, die zur Kondensation des Wasserdampfes der Luft führen:

adiabatische Abkühlung im aufsteigenden Luftstrom und Unterschreiten der Taupunkttemperatur an Grenzflächen.

2.4.1. Kondensation durch adiabatische Abkühlung im aufsteigenden Luftstrom

Der wichtigste Abkühlungsvorgang in der freien Atmosphäre ist die adiabatische Abkühlung im aufsteigenden Luftstrom, d.h. das Aufsteigen von feuchter Luft ohne Wärmeabgabe nach außen oder Wärmezufuhr von außen. Beim Aufsteigen gelangt die Luft unter immer geringeren Druck und dehnt sich dementsprechend aus. Nach bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten wird die zur Ausdehnung notwendige Energie dem Wärmeinhalt der Luft entnommen, die sich dabei abkühlt. Der gleiche Vorgang (Expansion eines Gases) wird bekanntlich auch beim Kompressor-Kühlschrank zur Abkühlung des Kühlmittels angewendet. In der freien Atmosphäre kühlt sich die Luft, solange keine Kondensation erfolgt, beim Aufsteigen um etwa 1 grad je 100 m Hebung ab (*trockenadiabatischer Temperaturgradient*).

Falls die Hebung einen ausreichend großen Betrag erreicht, führt die Abkühlung zur Unterschreitung der Taupunkttemperatur in der aufsteigenden Luft und damit – unter der in der Atmosphäre bis auf wenige Ausnahmefälle immer gegebenen Voraussetzungen, daß Kondensationskerne (s. u.) in ausreichender Zahl vorhanden sind – zur Kondensation, d.h. zur Bildung von Wolken. Die bei der Kondensation des Wasserdampfes freigesetzte Kondensationswärme wird der Luft zugeführt, die sich bei weiter anhaltender Hebung daher nach Beginn der Kondensation nur noch um etwa 0,5 bis 0,7 grad je 100 m Hebung abkühlt (*feuchtadiabatischer Temperaturgradient*).

Das Aufsteigen der Luft und damit die Kondensation (ebenso wie die Wolken- und Niederschlagsbildung) in der freien Atmosphäre erfolgt entweder an den Aufgleitflächen (Warmfrontflächen) der Zyklonen (s. u.) und im Luv von Gebirgen über größeren Gebieten ziemlich einheitlich mit verhältnismäßig geringer Vertikalgeschwindigkeit (cm s^{-1}) oder in Schauer- und Gewitterwolken (Kumulonimbus-Wolken) räumlich eng begrenzt mit verhältnismäßig hoher Vertikalgeschwindigkeit (m s^{-1} , z. T. 10 bis 20 m s^{-1}). Im ersteren Falle (Aufgleiten) bildet sich eine ausgedehnte Schichtwolkendecke und länger anhaltender, ziemlich gleichmäßiger Niederschlag. Im zweiten Falle (Aufstrudeln) entstehen räumlich begrenzte Quellwolken, aus denen Niederschlag mit stark wechselnder Intensität (als Schauer) ausfällt. Zuweilen bildet sich Graupel und Hagel. Regen aus Quellwolken ist meist großtropfig.

2.4.2. Kondensation durch Unterschreiten der Taupunkttemperatur an Grenzflächen

Die Kondensation durch Unterschreiten der Taupunkttemperatur an Grenzflächen ist technisch meist von größerer Bedeutung als die (meteorologisch in bezug auf die Niederschlagsbildung wichtigere) Kondensation durch adiabatische Abkühlung im