

aufsteigenden Luftstrom. Die Grenzflächen, an denen die Kondensation, das Absetzen von flüssigem oder festem Niederschlag (Schwitzwasserbildung, Taubeschlag) erfolgt, sind vorwiegend die inneren oder äußeren Oberflächen von technischen Erzeugnissen, z. B. Schiffkabinen, Verpackungshüllen, technische Geräte.

Als Grenzflächen sollen dabei ganz allgemein Flächen verstanden sein, an denen im Temperatur- oder Feuchtefeld – vielfach auch in beiden Feldern – sprunghafte Änderungen auftreten. Die grenzflächennahen Luftschichten sind durch sprunghaft veränderte Gradienten des Temperatur- oder Feuchtefeldes gekennzeichnet. Die Grenzflächen bzw. grenzflächennahen Schichten sind in der Mehrzahl der Fälle an Körperoberflächen gebunden, in Einzelfällen existieren sie jedoch auch zwischen Luftkörpern mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften.

Definitionsgemäß sind dementsprechend die physikalischen Zustände der durch Grenzflächen getrennten Räume voneinander verschieden. Da sie durch die Grenzfläche hindurch jedoch in Wechselwirkung stehen, laufen ständig thermodynamische Prozesse zwischen ihnen ab, die die physikalischen Unterschiede beiderseits der Grenzfläche auszugleichen versuchen, um einen thermodynamischen Gleichgewichtszustand herzustellen.

Für die Kondensation an Grenzflächen ist es nun wichtig, daß der Austausch physikalischer Eigenschaften und von Stoffen durch die Grenzflächen hindurch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit erfolgt. Dies gilt insbesondere für den je Zeiteinheit erfolgenden Transport von Wärme und Wasserdampf. Viele der an Körperoberflächen gebundenen Grenzflächen gestatten zwar einen Temperatenausgleich infolge des Wärmetransportes durch die Grenzfläche hindurch; sie sind jedoch für Wasserdampf fast völlig undurchlässig (Vorhandensein einer porenfreien Oberflächenschicht), so daß die Unterschiede im Wasserdampfgehalt der Luft zu beiden Seiten der Grenzfläche infolge des verhinderten Wasserdampftransportes durch die Grenzfläche hindurch sich nicht ausgleichen können. Andere an Körperoberflächen gebundene Grenzflächen (z. B. die meisten Verpackungsfolien, nicht völlig dichte Gehäuse von Geräten usw.), nicht an Körperoberflächen gebundene Grenzflächen und die grenzflächennahen Luftschichten sind zwar wasserdampfdurchlässig, jedoch erfolgt der Wasserdampftransport durch sie hindurch wesentlich langsamer als der Wärmetransport, so daß dementsprechend Unterschiede im Wasserdampfgehalt der Luft zu beiden Seiten der Grenzfläche viel länger erhalten bleiben als Temperaturunterschiede. Vor allem bei mobilen Geräten kann es in Ausnahmefällen auch vorkommen, daß sich der Wasserdampfgehalt der Luft an der Grenzfläche rascher ändert als ihre Temperatur.

Immer wenn durch derartige Vorgänge die Temperatur der Grenzfläche unter die Taupunkttemperatur der umgebenden Luft absinkt, setzt an der Grenzfläche Kondensation ein.

Kondensation erfolgt für:

$$T_0 [^{\circ}\text{K}] \leq \tau_A [^{\circ}\text{K}].$$

T_0 = Temperatur der Grenzfläche,

τ_A = Taupunkttemperatur der Luft unmittelbar an der Grenzfläche.