

Kondensatentstehung

Beim Verdichten atmosphärischer Luft fallen als Nebenprodukte Wärme und je nach Luftfeuchte und Temperatur mehr oder weniger große Mengen an Kondensat an. Der in der atmosphärischen Luft enthaltene Wasserdampf fällt immer dann in Form von Kondensat aus, wenn es durch Verdichten und/oder Abkühlen der verdichteten Luft zum Unterschreiten des Drucktaupunktes kommt. Dies geschieht im Nachkühler des Kompressors, in Druckluftleitungen, im Speicherkessel und in Kältetrocknern.

Zur Ermittlung der anfallenden Kondensatmenge ist folgende Formel anzuwenden:

$$m_k = V \times T_e \left[(X_{we} \times R_F) / T_e - (X_{wd} \times p_1) / (p_2 \times T_{dl}) \right]$$

m_k	=	Kondensatmassenstrom
V	=	Ansaug-Volumenstrom bezogen auf 1 bar und 293 K (m ³ /h)
X_{we}	=	Wassergehalt der Ansaugluft, 100 % (g/m ³)
X_{wd}	=	Wassergehalt der Druckluft, 100 % (g/m ³)
R_F	=	Relative Feuchte
T_e	=	Temperatur der Ansaugluft (K)
T_{dl}	=	Temperatur der Druckluft (K)
p_1	=	Ansaugdruck (bar[abs])
p_2	=	Druck der Druckluft (bar[abs])

Es ist erkennbar, dass die Kondensatmenge stark abhängig von der Temperatur und der Feuchtigkeit der angesaugten Luft ist. Ein einfaches Verfahren zur Kondensatmengen-ermittlung ist mit folgender Formel möglich. Mit dieser läßt sich die ungefähre Jahreskondensatmenge eines Kompressors, abhängig von der Auslastung ermitteln.

Beispiel:

Berechnung der Jahreskondensatmenge

$$VK = 7,4 \times 10^{-6} \times V_{\text{Verd.}} \times T_{\text{h/d}} \times T_{\text{d/a}} \times f_{\text{Ausl.}}$$

Gesamtverdichterleistung in m ³ /min	$V_{\text{Verd. [m}^3/\text{min.]}$:	10
Betriebsstunden/Tag	$T_{\text{h/d}}$:	10
Betriebstage/Jahr	$T_{\text{d/a}}$:	220
Auslastung in %	$f_{\text{Ausl. [%]}$:	80

Jahreskondensatmenge VK:

7814,4 Liter / Jahr