

## ■ Factsheet

### Wasser und Feuchtigkeit in Druckluft

Mit der angesaugten Umgebungsluft gelangen große Mengen an Feuchte ins Druckluftsystem. Während der Verdichtung wird sie hochkonzentriert bei gleichzeitig drastischer Temperaturerhöhung. Durch die anschließende Kühlung wird die Druckluft gesättigt und überschüssige Feuchte fällt als Wasser aus.

Wassereintrag ins Druckluftnetz in Litern pro Tag (24h) bei einer Ansaugung von 1000 m <sup>3</sup> /h atmosphärische Luft (1 bar, a)														
Temperatur	max. Feuchtegehalt		Wassermenge											
			bei einer relativen Feuchte von											
			50 %		60 %		70 %		80 %		90 %		100 %	
10 °C	9,356	g/m <sup>3</sup>	112	Liter	135	Liter	157	Liter	180	Liter	202	Liter	225	Liter
20 °C	17,148	g/m <sup>3</sup>	206	Liter	247	Liter	288	Liter	329	Liter	370	Liter	412	Liter
30 °C	30,078	g/m <sup>3</sup>	361	Liter	433	Liter	505	Liter	577	Liter	650	Liter	722	Liter
40 °C	50,672	g/m <sup>3</sup>	608	Liter	730	Liter	851	Liter	973	Liter	1095	Liter	1216	Liter
50 °C	82,257	g/m <sup>3</sup>	987	Liter	1185	Liter	1382	Liter	1579	Liter	1777	Liter	1974	Liter

### Schäden durch relative Feuchte

Bei einer relativen Feuchte von 65 % setzt nicht nur Rost und Korrosion ein. Auch das Wachstum von Mikroorganismen wird gefördert.

Der Feuchtegehalt der Druckluft wird auch als Drucktaupunkt in °C ausgedrückt. Liegt der Drucktaupunkt unterhalb der minimalen Drucklufttemperatur, findet keine Kondensation statt. Sinkt die Drucklufttemperatur unterhalb des Drucktaupunktes, findet Kondensation statt. Es entsteht Wasser in der Druckluft, das z. B. bei einer Freileitung mit winterlichen Temperaturen gefrieren kann. Taut das Eis, kann es zu einem Wasserschlag führen.

### Entfeuchtung der Druckluft

Als Mindestanforderung gilt, dass der Drucktaupunkt um 10 °C unter der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur der Anwendung liegen sollte. Bei auf 15 bis 20 °C beheizten Innenrauminstallationen genügt oft ein Kältetrockner, der einen Drucktaupunkt von bis zu 3 °C erzielt.

Bei der Herstellung von Medikamenten oder Lebensmitteln werden prozessbedingt niedrigere Drucktaupunkte benötigt. Bei großen Volumenströmen empfehlen sich Adsorptionstrockner, die Drucktaupunkte von -20 bis -70 °C erreichen. Durch die hochgradige Entfeuchtung der Druckluft sinkt die relative Feuchte auf minimale Restwerte. Sie liegen deutlich unter 65 %. Ein Wachstum von Mikroorganismen ist dann nicht mehr möglich.

Wird nicht an jeder Abnahmestelle höchstwertige Druckluft benötigt, ist die Verwendung von Kältetrocknern in der zentralen Druckluftstation und Membrantrocknern vor der jeweiligen Anwendungsstelle energetisch günstig.

### Empfehlung

Mit der Temperatur steigt die Wasseraufnahmefähigkeit der Luft. Deshalb kommt der Kühlung der Druckluftstation eine zentrale Rolle zu. Um eine Vermischung der warmen Abluft mit der kühlen Zuluft zu vermeiden, empfiehlt sich eine Trennung der Luftströme, z.B. durch getrennte Zu- und Abluftkanäle. Bei hohen Verdichterleistungen mit entsprechend großer Verdichterabwärme kann der Einsatz wassergekühlter Komponenten sinnvoll sein.

Es sollte immer nur soweit getrocknet werden, wie es für die Anwendung erforderlich ist.