

Leitfaden für mobile Luftaufbereitungslösungen

Ein praktischer Leitfaden für zuverlässige
Luftaufbereitung unter anspruchsvollen
Bedingungen

AtlasCopco



Inhaltsverzeichnis

1. Warum enthält Druckluft Feuchtigkeit?
2. Warum ist trockene Druckluft für anspruchsvolle Industrien unerlässlich?
3. Typische Anwendungen, bei denen trockene Luft den Unterschied macht
4. Feuchtigkeitsentfernung im Detail: Ein Blick auf moderne Trocknungstechnologien
5. Wie Adsorptionstrockner funktionieren - und warum das im Einsatz wichtig ist
6. Stickstofferzeugung vor Ort - warum sich das lohnt
7. Warum Atlas Copco Ihr Partner für Luftbehandlung ist



Einführung

Druckluft ist eine unverzichtbare Ressource in vielen Branchen – von Öl und Gas bis hin zu Bauwesen, Bergbau und Schifffahrt.

Wo auch immer Druckluft eingesetzt wird, bleibt eine Herausforderung bestehen: **Feuchtigkeit**. Sie ist zunächst unsichtbar, aber sobald sie kondensiert, kann sie Rohrleitungen korrodieren, Werkzeuge beschädigen und die Produktqualität oder Prozesszuverlässigkeit beeinträchtigen.

Feuchtigkeit ist eine der Hauptursachen für Ausfälle in Druckluftsystemen. Die konkreten Auswirkungen variieren je nach Anwendung – doch die Ursache bleibt immer dieselbe: Wasserdampf in der Luft.

Zu verstehen, woher diese Feuchtigkeit kommt – und wie man sie entfernt – ist für jeden, der in anspruchsvollen Umgebungen auf Druckluft angewiesen ist, unerlässlich.



Schon gewusst?

Feuchtigkeit ist eine der Hauptursachen für Ausfälle in Druckluftsystemen – besonders in anspruchsvollen Umgebungen.

1. Warum enthält Druckluft Feuchtigkeit?

Atmosphärische Luft enthält immer Wasserdampf. Dies ist ein natürliches Ergebnis des Wasserkreislaufs der Erde: Verdunstung von Ozeanen, Seen und Böden sowie Transpiration von Pflanzen fügen der Luft um uns herum Feuchtigkeit hinzu. Die Menge an Wasserdampf, die Luft halten kann, hängt von ihrer Temperatur ab – wärmere Luft hält mehr, kühlere weniger.

Beispielsweise enthält ein Kubikmeter Luft bei 35 °C und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit rund 23 g Wasserdampf. Wird diese Luft auf 7 bar(g) komprimiert, bleibt die absolute Wassermenge gleich – aber pro Kubikmeter verdichteter Luft entspricht das etwa 184 g, also mehr als das Achtfache.

Anfangs ermöglicht die hohe Temperatur der Kompression, dass die Luft diese Feuchtigkeit behält. Doch wenn die Luft stromabwärts abkühlt, sinkt ihre Fähigkeit, Wasser zu halten. Sobald sie ihren Taupunkt erreicht – die Temperatur, bei der die Luft gesättigt wird – beginnt die Kondensation. Dann bildet sich Wasser im System, was zu Korrosion, Verunreinigung und Geräteschäden führt.

Dieses Phänomen ist nicht auf heiße Klimazonen beschränkt. Auch bei 15°C und mäßiger Luftfeuchtigkeit kann komprimierte Luft erhebliche Mengen Wasser transportieren. Und da der Druck die Fähigkeit der Luft, Feuchtigkeit zu halten, nicht beeinflusst, besteht in nahezu jedem Druckluftsystem die Gefahr der Kondensation – es sei denn, es wird richtig behandelt.



2. Warum ist trockene Druckluft für anspruchsvolle Industrien unerlässlich?

Die Auswirkungen von Feuchtigkeit in Druckluft sind weitreichend. Im Öl- und Gassektor kann sie beispielsweise Rohrleitungen korrodieren oder Testergebnisse verfälschen.

Im **Bergbau** kann Feuchtigkeit pneumatische Bohrmaschinen beschädigen, Ventile verstopfen und Staubunterdrückungssysteme stören. In **maritimen** und **offshore** Umgebungen kann sie Blasenvorhangssysteme blockieren oder in Steuerleitungen einfrieren. Selbst im **Bau** oder in **Energieanwendungen** kann feuchte Luft zu ungenauen Druckmessungen oder vorzeitigem Verschleiß von Geräten führen.

Kurz gesagt, keine Anwendung profitiert von Kondensation. Deshalb verlassen sich mehr als die Hälfte aller industriellen Druckluftsysteme auf eine Form der Lufttrocknung – nicht nur für die Leistung, sondern auch für Sicherheit, Einhaltung von Vorschriften und Kostenkontrolle.



Wussten Sie schon?

Laut dem Compressed Air & Gas Institute (CAGI) benötigen viele industrielle Prozesse saubere, trockene Druckluft, um Geräteschäden, Produktverunreinigungen und kostspielige Ausfallzeiten zu vermeiden.

3. Typische Anwendungen, bei denen trockene Luft den Unterschied macht

Trockene Druckluft ist in zahlreichen Industrien unverzichtbar. Zwar unterscheiden sich die spezifischen Risiken von Branche zu Branche, doch die zentrale Herausforderung bleibt dieselbe: Feuchtigkeit mindert Leistung, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Im Folgenden finden Sie einige der wichtigsten Anwendungen, in denen eine zuverlässige Luftbehandlung entscheidend ist.

Öl und Gas

- **Pipeline-Reinigung und -Trocknung:** Restfeuchtigkeit in Rohrleitungen kann zu innerer Korrosion, Druckverlusten und langfristigen Integritätsproblemen führen – insbesondere in abgelegenen oder Offshore-Installationen.
- **Bohrlochtests und Druckabbau:** Verunreinigungen in Druckluft oder Stickstoff können Testergebnisse verfälschen, empfindliche Sensoren beschädigen und die Sicherheit bei Druckentlastungen beeinträchtigen.
- **Gasübertragung und Wartung:** Feuchtigkeit kann gefrieren oder chemisch mit Kohlenwasserstoffen reagieren, besonders in kalten Klimazonen, und so Blockaden oder gefährliche Betriebsbedingungen verursachen.





Bau

- **Sandstrahlen und Oberflächenvorbereitung:** In Werften und Infrastrukturprojekten kann kontaminierte Luft die Strahlungseffizienz verringern, den Verbrauch von Schleifmitteln erhöhen und eine schlechte Haftung der Beschichtung verursachen – was zu kostspieliger Nacharbeit führt.

Bergbau

- **Pneumatisches Bohren und Materialhandhabung:** Feuchtigkeit in Druckluft kann Bohrer korrodieren, Steuerungsventile verstopfen und Staubunterdrückungssysteme stören. In unterirdischen Betrieben kann sie auch die Belüftung und sicherheitskritische Instrumentierung beeinträchtigen.

Marine & Offshore

- **Blasenschleiersysteme und Unterwasserwerkzeuge:** Trockene Luft ist entscheidend für die Erzeugung konsistenter Blasenschleier, die zur Unterwasserlärmreduktion eingesetzt werden. Feuchtigkeit kann Düsen verstopfen und die Systemeffektivität verringern.

Fertigung & industrielle Verarbeitung

- **Automatisierung, Lackierung und Instrumentierung:** Feuchte Luft kann pneumatische Aktoren beschädigen, Lackfehler verursachen und zu ungenauen Messungen in Steuerungssystemen führen – all dies beeinträchtigt die Produktqualität und die Betriebszeit.

Mieten

Die Einbeziehung von Drucklufttrocknern in Mietflotten ist eine kluge Investition. Sie schützen die Kundenausrüstung vor **Feuchtigkeitsschäden, reduzieren Serviceprobleme und verlängern die Lebensdauer des Kompressors**. In schwierigen Branchen wie Bauwesen, Bergbau und Marine steigert eine zuverlässige Luftbehandlung die Leistung und hilft, Einmalmieten in langfristige Partnerschaften zu verwandeln.

4. Feuchtigkeitsentfernung im Detail: Ein Blick auf moderne Trocknungstechnologien

Es gibt verschiedene Methoden, um Wasser aus Druckluft zu entfernen, jede mit ihren eigenen Stärken und Schwächen. Die Wahl der richtigen Trocknungsmethode hängt von Ihrer Betriebsumgebung, Mobilitätsanforderungen und dem benötigten Taupunkt ab.

1

Überkompression ist eine einfache Methode, bei der Luft über den erforderlichen Druck hinaus komprimiert wird, um Feuchtigkeit abzuscheiden, bevor der Druck wieder reduziert wird. Trotz ihrer Einfachheit ist dieser Ansatz energieintensiv und nur für kleine Mengen praktikabel.

2

Kühlbasierte Trocknung, wie sie in Kältetrocknern eingesetzt wird, ist in stationären Anlagen weit verbreitet. Dabei wird die Luft auf wenige Grad über dem Gefrierpunkt abgekühlt, sodass der enthaltene Wasserdampf kondensiert und ausgeschieden werden kann. Allerdings sind solche Systeme durch Umgebungsbedingungen eingeschränkt: In kalten Klimazonen droht ein Einfrieren, und Vibrationen oder häufige Bewegungen beeinträchtigen die Zuverlässigkeit. Daher sind Kältetrockner für mobile Anwendungen nur bedingt geeignet.

3

Absorptionstrockner, wie deliquescente Systeme, verwenden Chemikalien, um Feuchtigkeit dauerhaft aufzunehmen. Obwohl sie effektiv sind, entstehen dabei chemische Abfälle, und das Trocknungsmittel muss regelmäßig ersetzt werden – was die Betriebskosten erhöht und die Nachhaltigkeit einschränkt. Diese Systeme sind zwar einfach aufgebaut, bieten jedoch nur eine begrenzte Taupunktabsenkung und erfordern häufige Wartung.

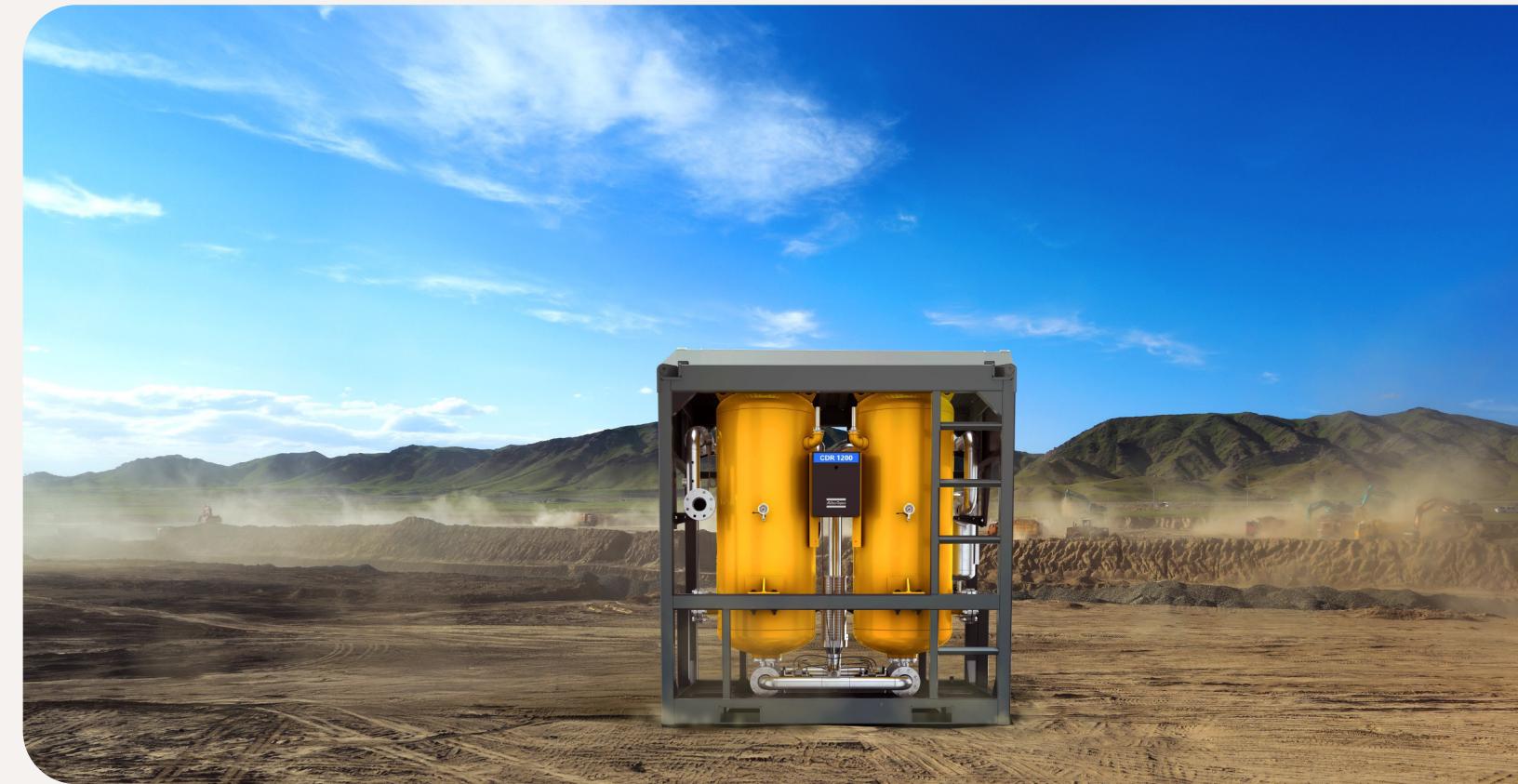
4

Adsorptionstrockner, auch als Desiccant-Trockner bekannt, nutzen hygroskopische Perlen, um Wasserdampf in einem reversiblen physikalischen Prozess zu binden. Sie sind ideal für mobile Anwendungen und den Außeneinsatz, da sie sehr niedrige Taupunkte bis -40 °C oder sogar -70 °C erreichen und auch bei extremen Temperaturen zuverlässig arbeiten. Das Trockenmittel wird mithilfe von trockener Luft oder Wärme regeneriert, wodurch das System effizient und mehrfach verwendbar bleibt.

Mobile Adsorptionstrockner mit Doppeltank-Konstruktion

Für den Einsatz im Feld entwickelt

Die mobilen Adsorptionstrockner von Atlas Copco sind speziell für die Anforderungen abgelegener und anspruchsvoller Einsätze entwickelt. Sie liefern konstante Taupunkte bei Umgebungstemperaturen von -25°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ und gewährleisten so zuverlässige Leistung – unabhängig vom Einsatzort. Für maximale Mobilität verfügen sie über staplerfreundliche Rahmen, intuitive Steuerungen und Durchflussraten, die optimal auf mobile Kompressorsysteme abgestimmt sind.



Ideal für den mobilen und Außeneinsatz

Mobile Adsorptionstrockner mit Doppeltank-Konstruktion bieten konstante Leistung in heißen, kalten oder staubigen Umgebungen – ohne Einfrieren.



[Klicken Sie hier, um mehr über die mobilen Adsorptionstrockner von Atlas Copco zu erfahren](#)

5. Wie Adsorptionstrockner funktionieren – und warum das im Einsatz wichtig ist

Nicht alle Drucklufttrockner sind gleich. In rauen oder mobilen Umgebungen zeichnen sich Adsorptionstrockner durch ihre Fähigkeit aus, zuverlässig trockene Luft zu liefern – selbst unter unvorhersehbaren Bedingungen. Aber wie funktionieren sie?

Adsorptionstrockner entfernen Feuchtigkeit durch Adsorption – einen physikalischen Prozess, bei dem sich Wassermoleküle bevorzugt an der Oberfläche eines hygroskopischen Materials (des Adsorptionsmittels) anlagern. Wenn feuchte Druckluft von unten in den Trocknungsturm eintritt, strömt sie durch das Adsorptionsbett, wo der Wasserdampf zuverlässig gebunden wird. Das Ergebnis ist ein konstanter **Drucktaupunkt von bis zu -40 °C**, wodurch der Wassergehalt auf nur $0,117 \text{ g/m}^3$ reduziert wird – selbst wenn die einströmende Luft noch bis zu 40 g/m^3 Feuchtigkeit enthält.

Die Kapazität des Trockenmittels ist begrenzt. Sobald es gesättigt ist, verliert es an Wirksamkeit. Um die Leistung aufrechtzuerhalten, muss das System das Trockenmittel regenerieren – in der Regel durch die Verwendung eines Teils der aufbereiteten Luft (SpülLuft) aus dem aktiven Turm. Diese SpülLuft strömt durch den gesättigten Turm und entfernt die gebundene Feuchtigkeit, sodass das Adsorptionsmittel wieder einsatzbereit ist.





Intelligente Regeneration: CDR- und CDR⁺-Systeme

In tragbaren Anwendungen, bei denen Druck- und Durchflussbedingungen variieren, **ist eine präzise Steuerung der SpülLuft entscheidend**. Die mobilen Adsorptionstrockner von Atlas Copco sind mit fortschrittlichen Regenerationssystemen ausgestattet, die darauf ausgelegt sind, die Leistung zu optimieren und den Energieverlust zu minimieren:

- **CDR (manuell einstellbar):** Ermöglicht die Feinabstimmung des SpülLuftstroms basierend auf den aktuellen Druckbedingungen. Obwohl effektiv, erfordert diese Methode manuelles Eingreifen und ständige Aufmerksamkeit im Betrieb.
- **CDR⁺ (automatische Regelung):** Ein Druckregler und ein Magnetventil halten den Regenerationsdruck konstant bei 5 bar – unabhängig von Schwankungen im System. Dadurch wird ein optimaler SpülLuftstrom sichergestellt und das Trockenmittel effizient regeneriert – ganz ohne manuelles Eingreifen.

Diese Systeme steuern auch die **Ausgleichsphase**, einen entscheidenden Schritt, der den regenerierten Turm vor dem Umschalten wieder auf Systemdruck bringt. Dies verhindert Druckstöße, die das Trockenmittel beschädigen oder nachgelagerte Prozesse stören könnten.



[Klicken Sie hier, um mehr über die tragbaren Trockenmittel-Trockner von Atlas Copco zu erfahren](#)

6. Stickstofferzeugung vor Ort – warum sich das lohnt

Die Behandlung von Druckluft ist nur ein Teil der Lösung. Viele Industrien verlassen sich auch auf Stickstoff für Anwendungen wie Spülen, Abdecken, Druckprüfung und Inertisierung.

Traditionell wird Stickstoff in Flaschen oder Großbehältern geliefert – doch der Transport zu abgelegenen Standorten ist teuer, langsam und logistisch komplex.

Die Erzeugung von Stickstoff vor Ort ist die intelligenter Alternative: Sie sichert eine zuverlässige, kontinuierliche Versorgung – ohne Wartezeiten, ohne Transportrisiken und mit voller Kontrolle über Reinheit und Durchfluss.

	Flaschen-Stickstoff	Erzeugung vor Ort
Lieferverzögerungen	Üblich	Ausgeschaltet
Lagerplatz	Großer Platzbedarf	Kompakte Einheit
Reinheitskontrolle	Feste Werte	Anpassbar
Betriebskosten	Hoch (pro Liter)	Niedrigere Gesamtkosten des Besitzes (TCO)



Entscheiden Sie sich für eine intelligente Stickstoffversorgung
Die Erzeugung von Stickstoff vor Ort bietet eine zuverlässige Alternative zu geliefertem Gas, senkt die Betriebskosten und verbessert die Sicherheit sowie die Versorgungssicherheit – besonders in abgelegenen oder stark nachgefragten Umgebungen.



Atlas Copco Stickstoffgeneratoren: Mobilität trifft auf Leistung

Die Stickstoffgeneratoren von Atlas Copco sind speziell für den Feldeinsatz entwickelt. Kompakt, robust und einfach zu bedienen, lassen sie sich nahtlos mit mobilen Druckluftkompressoren kombinieren und liefern zuverlässig Stickstoff – überall dort, wo er gebraucht wird, ganz ohne den Aufwand von Flaschen oder Großlieferungen.



[Erfahren Sie mehr über die Stickstoffgeneratoren von Atlas Copco](#)

7. Warum Atlas Copco Ihr Partner für Luftbehandlung ist

Atlas Copco bietet mehr als nur Produkte – wir liefern eine umfassende, integrierte Lösung für mobile Luft- und Gasaufbereitung.

Unsere mobilen Druckluftkompressoren, Adsorptionstrockner, Stickstoffgeneratoren und Booster sind darauf ausgelegt, zusammenzuarbeiten und optimale Leistung, Effizienz und Zuverlässigkeit im Einsatz zu gewährleisten.

Egal ob Sie im Öl- und Gasbereich, im Bergbau, Bauwesen, Schiffbau oder Energiesektor tätig sind, unsere Systeme sind für schwierige Bedingungen ausgelegt – und werden durch Serviceunterstützung in über 180 Ländern abgesichert.



Ein Partner für eine Gesamtlösung



Nahtlose Integration über Einheiten hinweg



Bewährte Leistung in anspruchsvollen Branchen



Sind Sie bereit, mehr zu erfahren?

Halten Sie Ihre Luft trocken und Ihre Abläufe am Laufen.



[Sprechen Sie mit einem Experten über die optimale mobile Luftlösung für Ihren nächsten anspruchsvollen Einsatz](#)



[Besuchen Sie unsere Produktseiten, um die gesamte Palette mobiler Luft- und Gaslösungen zu entdecken](#)

Vielen Dank fürs Lesen

Leitfaden für mobile Luftaufbereitungslösungen



[Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen](#)

AtlasCopco

