GASTROCKNUNG · WASSERSTOFF · MOLEKULARSIEB

Wie viel Molekularsieb braucht Ihr Gastrockner?

Legen Sie einen nachfüllbaren Adsorber nach der gewünschten Standzeit zwischen zwei Medienwechseln aus – nicht nach dem Gehäuse. Zwei Zeilen Physik liefern Wasserlast und Medienvolumen; Vorkühlen des Gases spart rund drei Viertel des Trockenmittels.

AUSLEGUNGSPARAMETER	FAUSTFORMEL	PLANUNGSKAPAZITÄT	GRÖSSTER HEBEL
Standzeit zwischen Medienwechseln	**1 g Wasser ≈ 15,6 cm³ Sieb**	**10 % konservativ / 15 % typisch**	**Vorkühlen auf 5 °C → ≈ ¼ Wasser**

WARUM STANDZEIT STATT GEHÄUSEGRÖSSE

Ein Adsorber ist ein Verbrauchsspeicher. Jedes Gramm Wasser, das in den Trockner gelangt, wird im Molekularsieb gehalten, bis die Schüttung gesättigt ist und Wasser durchbricht. Ein kleines Gehäuse funktioniert bei jedem Volumenstrom – es ist nur früher gesättigt. Die eigentliche Frage lautet daher: **Wie lange soll der Trockner zwischen zwei Medienwechseln laufen?** Eine Schicht, ein Tag, eine Versuchskampagne?

Steht die Standzeit fest, folgt das Medienvolumen aus der Wasserlast. Die Gehäuseauswahl ist der letzte Schritt, nicht der erste.

DIE BERECHNUNG IN DREI SCHRITTEN

1. Wasserlast. Aus dem trockenen Volumenstrom Q_N (Normliter, 0 °C / 1,013 bar), dem Absolutdruck p und dem Wasserdampf-Partialdruck p_W beim Eintritts-Taupunkt (bei gesättigtem Gas: bei Gastemperatur):

$$m_W\ [g/h] = Q_N\ [NL/h] \div 22{,}414 \times p_W \div (p - p_W) \times 18{,}015$$

2. Medienvolumen. Mit nutzbarer Kapazität c (Gew.-% Wasser bis zum Durchbruch) und Schüttdichte ρ = 0,64 g/cm³:

$$V\ [cm^3] = m_W \times t \div (c \times \rho) \quad \rightarrow \quad \text{bei } c = 10\ \%\text{: } V \approx m_W \times t \times 15{,}6$$

3. Gehäuse. Das kleinste nachfüllbare Gehäuse wählen, dessen Füllvolumen V abdeckt – oder zwei in Reihe für längere Laufzeiten und Lead/Lag-Wechsel. Höherer Druck senkt $p_W/(p - p_W)$ und damit das Wasser pro Normliter.

REFERENZTABELLE – MEDIENVOLUMEN BEI 10 % NUTZBARER KAPAZITÄT, NAHE ATMOSPHÄRENDRUCK

Standzeit	1 NL/min, gesättigt 25 °C	7 NL/min, gesättigt 25 °C	7 NL/min, vorgekühlt 5 °C
Wasserlast	1,55 g/h	10,87 g/h	2,93 g/h
1 h	24 cm³	170 cm³	46 cm³
8 h	194 cm³	1.358 cm³	366 cm³
24 h	582 cm³	4.075 cm³	1.099 cm³
40 h	970 cm³	6.792 cm³	1.831 cm³

Bei 15 % nutzbarer Kapazität Volumen × 0,67. Planungswerte, gerundet. Online-Rechner mit eigenen Werten: process-gas-filter.com/de/adsorber-sizing

VORKÜHLEN: DIE GÜNSTIGSTE STANDZEITVERLÄNGERUNG

Bei 5 °C gesättigtes Gas trägt nur etwa ein Viertel des Wassers von 25 °C. Ein kleiner Kühler mit Kondensatablass vor dem Trockner lässt dasselbe Molekularsieb daher rund viermal länger halten – oder erlaubt eine viermal kleinere Schüttung.

Ein Koaleszenzfilter davor entfernt Tropfen und Aerosole. Flüssiges Wasser oder Elektrolyt-Mitriss darf nie ins Sieb gelangen: Es sättigt die Schüttung sofort.

WASSERLAST, 1 NL/MIN GESÄTTIGT

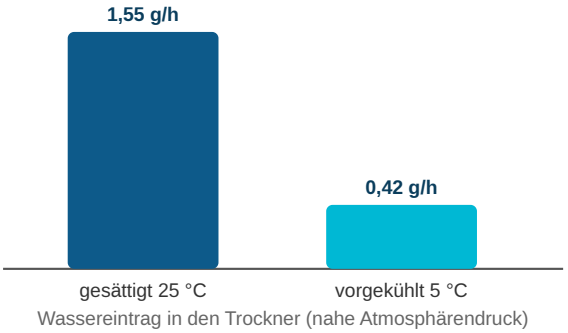


Abb. 1 – Vorkühlen von 25 °C auf 5 °C senkt die Wasserlast auf etwa 28 %.

STANDZEIT NACHFÜLLBARER STANDARDGEHÄUSE – BEISPIEL 1 NL/MIN, GESÄTTIGT 25 °C

Gehäuse	Anschluss	Füllvolumen	Standzeit @ 10 %	Standzeit @ 15 %
RF-H-134-ADS	¼″ NPT	110 cm³	4,5 h	6,8 h
RF-H-146-ADS	½″ NPT	265 cm³	10,9 h	16,4 h
2 × RF-H-146-ADS	½″ NPT	530 cm³	21,8 h	32,8 h



RF-H-134-ADS
316L · ¼″ NPT · 100 bar · ca. 110 cm³ Füllung



RF-H-146-ADS
316L · ½″ NPT · 100 bar · ca. 265 cm³ Füllung

EMPFOHLENE TROCKNUNGSSTRECKE

1 · Koaleszer
Entfernt Tropfen und Aerosole vor dem Sieb.

2 · Adsorber
Molekularsieb 3A/4A nach Standzeit; 2 in Reihe für Lead/Lag.

3 · Partikelfilter
Hält Abrieb aus der Schüttung zurück.

4 · Taupunktsensor
Zeigt den Durchbruch, bevor er den Prozess erreicht.

- Nur Planungsabschätzung. Die nutzbare Kapazität hängt von Temperatur, Kontaktzeit, Regenerationszustand und geforderten Austritts-Taupunkt ab. Ein Austritts-Taupunkt wird nicht garantiert – finale Auslegung auf Anfrage mit Ihren Betriebsdaten.
- Standard-Adsorbergehäuse sind für 100 bar ausgelegt. Medienfüllung, größere Volumina und Hochdruckversionen auf Anfrage.
- R+F liefert Filter und nachfüllbare Adsorbergehäuse. Trocknungsanlagen mit Regeneration und katalytische Reiniger gehören nicht zu unserem Lieferumfang.

Senden Sie uns Ihre Gasdaten – wir legen den Adsorber aus

Volumenstrom, Druck, Temperatur oder Taupunkt, geforderter Austritts-Taupunkt und gewünschte Standzeit. Wir antworten mit einer Konfiguration: Koaleszer, Adsorbervolumen, Nachfilter.

info@filter-elements.eu

Online-Rechner
process-gas-filter.com/de/adsorber-sizing