



Niedrigpreisige Molekularsiebe – (k)eine Alternative, Teil 2:

Es geht um Ihr Geld

Andreas Keinath • Martin Newsom

Fortsetzung des in *glaswelt* 9/2005 begonnenen Artikels über die Nachteile von niedrigpreisigen Molekularsieben.

Die Luftmenge, die bei hohen Temperaturen von einem Molekularsieb desorbiert wird, kann leicht bestimmt werden. Für ein 3 Å-Molekularsieb beträgt der in der Branche übliche Vergleichswert höchstens 25 ml Luft pro 250 ml Trocknungsmittel, ermittelt bei einer Temperatur von 70 °C. Bei einem 4 Å-Molekularsieb kann dieser Wert bei gleicher Versuchsanordnung bis auf 600 ml Luft ansteigen, also um das 24-fache. Kommt ein solches

Adsorptionsmittel in einer Isolierglaseinheit zum Einsatz, werden beträchtliche Ausbauschichten entstehen, die zu einer erhöhten Beanspruchung des Glases führen. Die Folgen sind eine verzerrte Durchsicht und eine kürzere Nutzungsdauer. In Extremfällen kann es zum Glasbruch kommen. Die folgenden Rechnungen beschreiben die Auswirkungen von Gasadsorption/-desorption auf zwei verschiedene Isolierglaseinheiten, wobei die eine mit einem 3 Å-Molekularsieb und die andere mit einem 4 Å-Molekularsieb befüllt ist. Der Berechnung wurden folgende Daten zugrunde gelegt:

- Scheibengröße (Länge x Breite): 50 cm x 35 cm
- Scheibenabstand: 16 mm
- Scheibenstärke: 4 mm

Worauf es ankommt:

Die Verantwortung, ein Trocknungsmittel von einer unbekanntem Quelle zu beziehen, liegt allein beim Isolierglashersteller. Dieser sollte zur eigenen Absicherung darauf bestehen, ein Ursprungszeugnis für das gelieferte Produkt zu erhalten. Der Lieferant muss außerdem stets anhand von technischer Dokumentation nachweisen können, dass seine Produkte alle Anforderungen europäischen Industriestandards erfüllen. Dies ist notwendig, um das hohe Qualitätsniveau der europäischen Isolierglasindustrie aufrecht zu erhalten und das Vertrauen zu rechtfertigen, das der Endverbraucher ihr entgegenbringt.

Bedingungen während der Herstellung:

- Temperatur: 25 °C;
- relative Luftfeuchtigkeit: 50 %;
- Luftdruck: 1013 mbar;

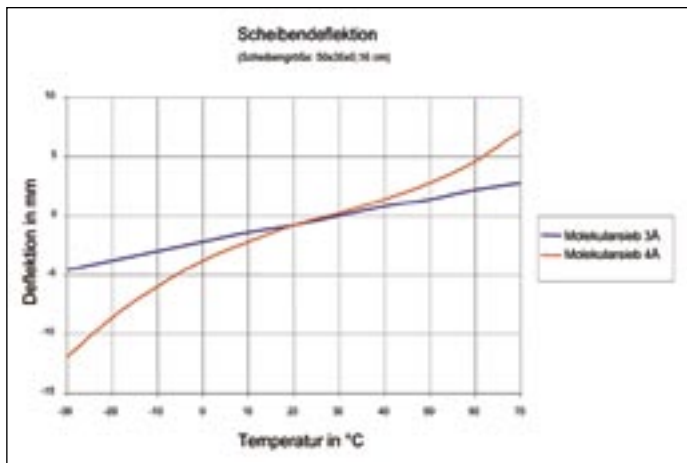
Bedingungen am Einsatzort:

- Temperatur: 25 °C;
- relative Luftfeuchtigkeit: 50 %;
- Luftdruck: 1013 mbar;

Art des Trocknungsmittels:

- 3 Å - bzw. 4 Å -Molekularsieb

Menge des verwendeten Trocknungsmittels:
80 g



Temperaturabhängige Ein- und Ausbauchung von zwei identischen Isolierglaseinheiten, wobei eine mit einem 3 Å-Molekularsieb (blaue Linie) und eine mit einem 4 Å-Molekularsieb (rote Linie) befüllt ist

Den Schaubildern kann entnommen werden: Je höher der Temperaturunterschied zwischen Fertigungs- und Einbauort der Isolierglaseinheiten ist, umso stärker nimmt die Ein- und Ausbauchung zu. Bei der Verwendung eines 4 Molekularsiebes ist die Gefahr des Glasbruchs und die Beanspruchung des Randverbundes wesentlich höher als bei einem 3 Å-Molekularsieb.

Bei qualitativ hochwertigen Isolierglaseinheiten rechnet man mit einer Nutzungsdauer von ca. 25 Jahren. Diese Zeitspanne wird deutlich verkürzt, wenn die Isolierglaseinheit einer erhöhten Belastung ausgesetzt wird. Daraus lässt sich ableiten, dass die Verwendung eines hochwertigen 3 Å-Molekularsiebes für die Herstellung einer exzellenten Isolierglaseinheit unerlässlich ist.

Um die Nutzungsdauer einer Isolierglaseinheit zu optimieren, ist es erforderlich, die Wasseraufnahmekapazität des Molekularsiebes zu maximieren. Diese hängt von der Wasservorbeladung und der Gleichgewichtswasseraufnahmekapazität des Trocknungsmittels ab.

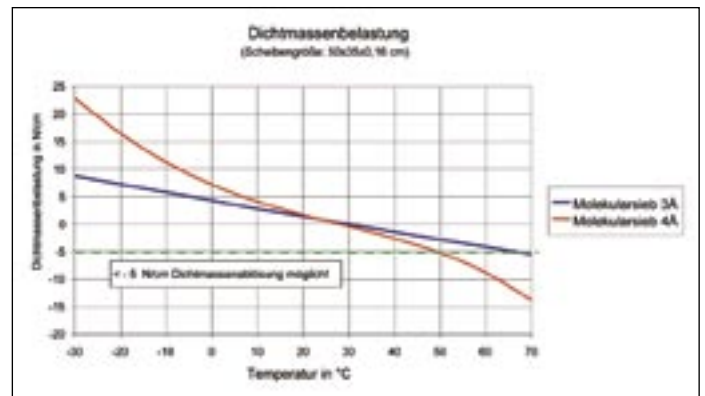
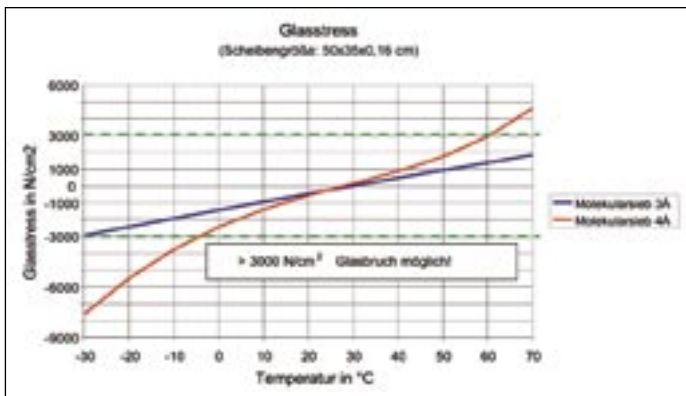
Die Wasservorbeladung eines Trocknungsmittels kann man beeinflussen durch geeignete Verpackung und Lagerung und schließlich durch das zügige Verarbeiten beim Isolierglashersteller. Dagegen ist die Gleichgewichtswasseraufnahmekapazität eine Materialeigenschaft des

Trocknungsmittels, die gegeben ist durch dessen chemisch-physikalische Natur und dessen Herstellungsweise. Der in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts von Grace mitentwickelte und in der Isolierglasindustrie eingeführte Delta-T-Test ist ein vergleichsweise leicht durchzuführendes Funktionsprüfverfahren, um die Wirkungsfähigkeit des Molekularsiebes festzustellen. Dabei wird der Temperaturanstieg in einer vorgegebenen Molekularsieb-Wasser-Mischung gemessen, wobei dieser Temperaturanstieg als Maß der freigesetzten Adsorptionswärme gilt. Diese Prüfung ist in der Industrie zwar anerkannt, doch gilt sie lediglich als hinreichend guter Hinweis auf das Aktivitätsniveau, aber nicht als absolutes Maß für das Absorptionsvermögen des Molekularsiebes. Studien zeigen, dass das Absorptionsvermögen von kommerziell auf dem europäischen Markt angebotenen Molekularsieben aus verschiedenen Quellen um bis zu 40 % variieren kann. Alle erreichen jedoch den definierten Mindesttemperaturanstieg.

Abstandhalter

Molekularsiebe mit geeigneter Kugelgröße ermöglichen eine bequeme und schnelle Befüllung der Abstandhalter. Der Vorgang des Befüllens birgt jedoch die potentielle Gefahr der Staubbildung, die sich wie folgt auswirkt:

Produktion & Montage



Temperaturabhängige mechanische Belastung von zwei identischen Isolierglaseinheiten, wobei eine mit einem 3 A-Molekularsieb (blaue Linie) und eine mit einem 4 A-Molekularsieb (rote Linie) befüllt ist. Das Feld zwischen den beiden gestrichelten Linien zeigt den Bereich, in dem die Beanspruchung für die Scheibe risikoarm ist

Temperaturabhängige Belastung des Randverbundes bei zwei identischen Isolierglaseinheiten, wobei eine mit einem 3 A-Molekularsieb (blaue Linie) und eine mit einem 4 A-Molekularsieb (rote Linie) befüllt ist. Das Feld über der gestrichelten Linie zeigt den Bereich, in dem die Beanspruchung des Randverbundes risikoarm ist

1. Sichtprüfung – Staub ist auf den Glas- und Abstandhalterflächen deutlich sichtbar.
2. Die Haftfähigkeit des Dichtungsmittels wird durch das Vorhandensein von Staub beeinträchtigt und führt zu einer verkürzten Nutzungsdauer.
3. Automatische Füllsysteme neigen bei starkem Staubaufkommen zu Funktionsstörungen.

4. Starkes Staubaufkommen kann unter ungünstigen Umständen sogar zu gesundheitlichen Nachteilen für die Mitarbeiter des Isolierglasherstellers führen.

Durch die Selektierung geeigneter Binder und den Einsatz moderner Granulier- und Kalziniertechnologien kann der Molekularsiebhersteller das Staubaufkommen minimieren. Dabei sollte bedacht werden, dass die Binder in der Regel natürliche, anorganische Produkte sind, die bergmännisch abgebaut werden. Bei solchen Materialien besteht die Gefahr, dass sie gefährliche Faser- und Quarzkonzentrationen enthalten und in ihrer Mineralzusammensetzung variieren. Daher sind die Binder, die in europäischen Molekularsieben verarbeitet werden, einer ständigen Qualitätskontrolle unterworfen.

Die Kugelgrößen der Molekularsiebe müssen in Übereinstimmung mit einer strengen Spezifikation hergestellt werden, um den reibungslosen Betrieb in pneumatischen Füllrichtungen zu gewährleisten. Man weiß, dass ungeeignete Kugelgrößen die Einfüllvorrichtungen blockieren und zum Anlagenstillstand führen.

Ein weiterer kritischer Punkt stellt das Schüttgewicht des Trocknungsmittels dar. Der Isolierglashersteller kauft nach Gewicht ein, verarbeitet aber nach Volumen. Da-

her ist das Wechselspiel zwischen Schüttgewicht und Wasseraufnahmekapazität bei einer kommerziellen Betrachtung genauestens zu analysieren.

Angesichts aller hier vorgetragenen Bedenken mag es für einige Anwender überraschend sein, dass Produkte, deren Adsorptionsvermögen nur 60 % eines qualitativ hochwertigen Molekularsiebs beträgt und deren unselektive Adsorptionseigenschaften zu Ausbauchung und Glasbruch führen können, auf dem europäischen Markt überhaupt Akzeptanz finden. Möglicherweise wird angenommen, dass diese Produkte der Europäischen Norm prEN1279 entsprechen. Selbst, wenn das der Fall wäre, ist zu bedenken, dass diese Norm lediglich eine Forderung an das Adsorptionsvermögen des Trocknungsmittels stellt. Wichtige Produkteigenschaften wie: Gasad- und -desorption, mechanische Stabilität und Staubentwicklung des Trocknungsmittels, Wasseraufnahmekinetik und eine möglichst homogene Kugelgrößenverteilung werden in prEN1279 nicht berücksichtigt. ■



Grace GmbH & Co. KG
67545 Worms
Tel. (0 62 41) 40 3-0
m.neuwinger-razek@grace.com
www.gracedavision.com