

## **Praxistest finoox® vs. microox®: Zwei Technologien im Vergleich**

Seit drei Jahren bewährt sich die von Güntner aus den herkömmlichen Microchannels entwickelte microox®-Technologie bereits auf dem Markt der stationären Kältetechnik. Die technischen Vorteile dieser neuartigen Technologie sind bereits hinreichend erforscht und bekannt.



Spezialanfertigung eines zweilüftigen Testgeräts mit jeweils einem microox®- und einem finoox®-Block

Um festzustellen, ob es im praktischen Umgang Unterschiede zur traditionellen finoox®-Technologie (lamellierte Rohr-Wärmeaustauscher) gibt, speziell beim Thema Verschmutzung und Reinigung, wurde im Frühjahr 2010 von der Güntner Versuchsabteilung eine umfangreiche Untersuchungsreihe gestartet, die über 16 Monate lief.

Dabei wurde das Verschmutzungsverhalten von finoox® und microox® verglichen; schließlich bedeutet die Verschmutzung auf der Luftseite des Wärmeaustauschers einen wichtigen Einflussparameter für die thermische Leistung eines Rückkühlers oder Verflüssigers.

Zur Untersuchung des Verschmutzungsverhaltens von microox® (Microchannel-) und finoox® (lamellierte Rohr-)Wärmeaustauschern wurden mehrere zweilüftige Testgeräte mit jeweils einem microox®- und finoox®-Block ausgestattet und an unterschiedlichen Orten in-

nerhalb Deutschlands aufgestellt. Die Geräte waren nicht an eine Kälteanlage angeschlossen, allerdings liefen die Ventilatoren im Dauerbetrieb.

Bei der Auswahl der Aufstellungsorte wurde darauf geachtet, möglichst typische Anwendungssituationen zu wählen, um die Belastung unter realistischen Bedingungen dokumentieren zu können. So wurde ein Gerät an der Nordsee-Küste aufgestellt, um das Verschmutzungsverhalten in Seenähe zu vergleichen. Ein weiteres Gerät wurde auf dem Gelände einer aktiven Hütte im Ruhrgebiet positioniert, um realistische Schwerindustrie-Bedingungen zu schaffen.

Ein drittes Gerät befindet sich in einem Kieswerk, das mit seinem hohen Staub- und Schmutzanfall die Aufstellbedingungen in Wüstengebieten simuliert. Das vierte Gerät steht auf dem Land, um die Verschmutzung bei der Aufstellung in der Nähe von Feldern, Wiesen und Äckern darzustellen. Zwei

weitere Geräte wurden in einer Stadt positioniert, um die Aufstellbedingungen in verkehrsreichen Gebieten mit starker Staubbelastung zu simulieren.



Verschmutzungsbeispiel bei Stadtaufstellung

Die Beurteilung der Verschmutzung wurde in regelmäßigen Abständen sowohl optisch durch Art und Stärke als auch durch Messung des Druckverlusts über die Wärmeaustauscherblöcke durchgeführt.

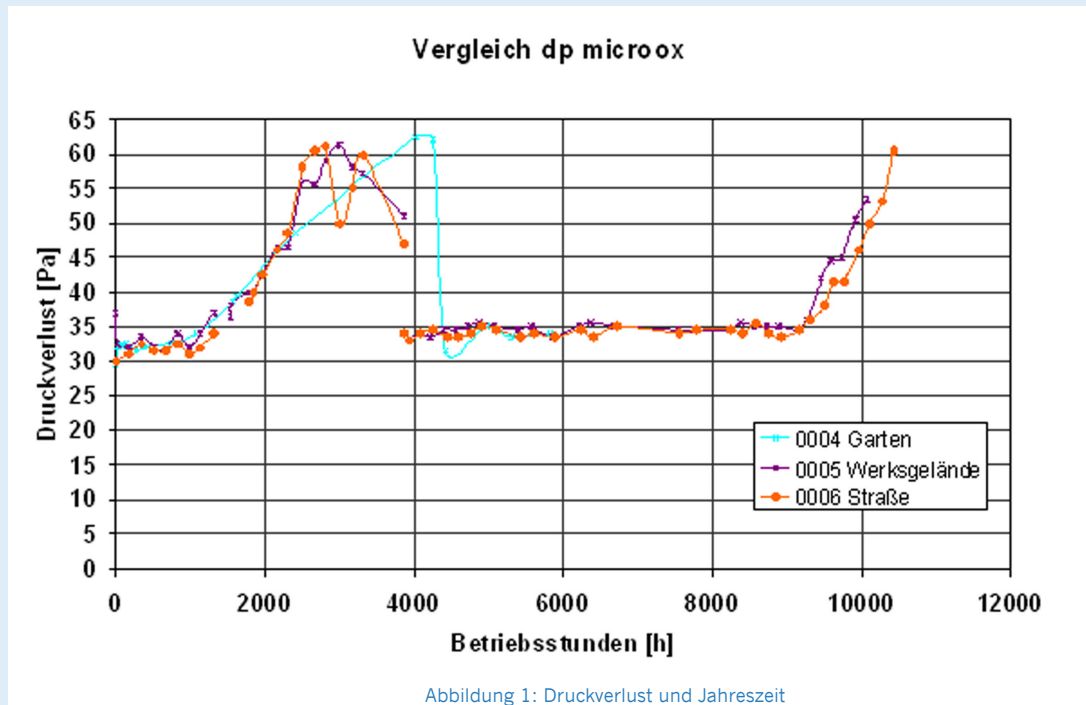
Allerdings konnten nicht alle Versuchsgeräte zur Auswertung herangezogen werden, da bei einem Gerät durch einen defekten Sensor und in zwei Fällen durch wiederholte Unterbrechung der Stromzufuhr die Werte nicht für den eigentlichen Vergleich zwischen microox® und finoox® genutzt werden konnten. Übrig blieben die Geräte mit Aufstellungsorten in einem Garten, auf einem städtischen Werksgelände und an einer vielbefahrenen Straße.

### Druckverluste im Jahresverlauf

Die zum Vergleich herangezogenen drei Geräte zeigten im zeitlichen Verlauf des Druckverlustes ein sehr ähnliches Verhalten. Zunächst blieb der Druckverlust über einen längeren Zeitraum konstant. In diesem Zeitraum war keine Verschmutzung nachweisbar. Danach stieg der Druckverlust relativ schnell bis zu einem Punkt an, an dem die Ventilatoren in den Pumpbetrieb kamen. Nach Reinigung der Wärmeaustauscher wiederholte sich dieser Verlauf: Der Druckverlust blieb über längere Zeit stabil und stieg anschließend rasch an.

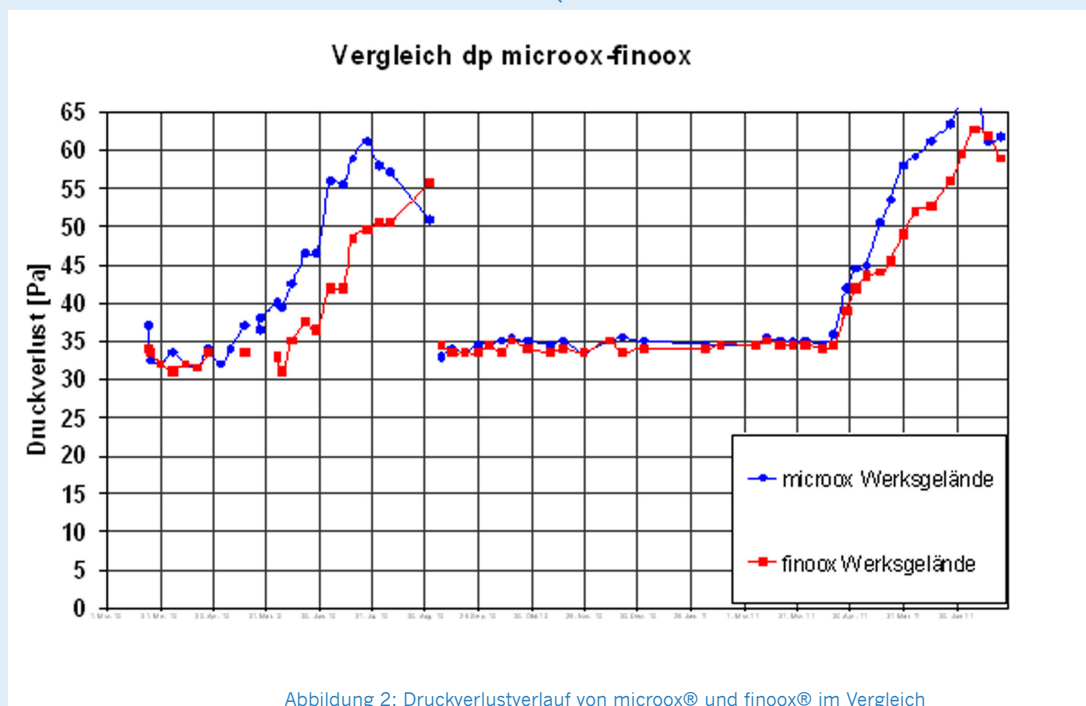
Wenn man den Druckverlustverlauf über die Jahreszeit verfolgt, wird die Ursache schnell klar (s. Abbildung 1). Der Anstieg des Druckverlustes beginnt immer im April und erreicht seinen Höhepunkt im Juni. Nach der Reinigung im August bzw. September findet kein erneuter Anstieg mehr statt. Die erneute Zunahme des Druckverlustes setzt erst im darauf folgenden Frühling ein.

Betrachtet man die Wärmeaustauscher und die Art ihrer Verschmutzung über einen längeren Zeitraum, ist dieses Verhalten einfach zu erklären. Zunächst setzen sich größere Fruchtstände bzw. Samen von Blüten am Eintritt der Wärmeaustauscher fest. Im Laufe der Zeit bilden diese Samen mit ihren Flugkörpern ein immer dichteres Netz. Es entsteht ein filzartiges Gewebe, das wie ein Filter wirkt und auch kleinste Partikel festhält. Es kommt zu einem massiven Druckverlustanstieg, der in diesem Versuch bis zu einem Punkt führte, an dem die Ventilatoren in den Pumpbetrieb gingen.



Im Versuchsverlauf zeigte sich im Verschmutzungsverhalten der beiden Wärmeaustauscher-Technologien kein Unterschied. Zwar erreichten die microox®-Wärmeaustauscher den maximal zulässigen Druckverlust ca. 2 Wochen früher als die finoox®-Wärmeaustauscher (s.

Abb. 2); bedenkt man jedoch, dass die Ventilatoren während des Versuchs permanent mit voller Drehzahl liefen, ist davon auszugehen, dass der Druckverlustanstieg im realen Betrieb langsamer abläuft.





Unter Berücksichtigung aller Umstände kann man als gesichert betrachten, dass der jährliche Verschmutzungsverlauf keinen nennenswerten Einfluss auf den COP (Coefficient of Performance) der Kälteanlage hat. Die entscheidende Bedingung hierfür ist der Zeitpunkt der Reinigung. Sie sollte zum Sommeranfang erfolgen, wenn die Verbreitungszeit der großen Samen und Blütenstände vorbei ist. Da es erst wieder im folgenden Frühjahr zu einer Verschmutzung kommt, kommt es nicht auf die Häufigkeit der Reinigung an, sondern darauf, den richtigen Zeitpunkt zu wählen, um die Leistungsfähigkeit der Kälteanlage zu erhalten.