

Dr. Stefan Seeger, BAM-IV.24  
Dr. Olaf Wilke, BAM-IV.22

## Ergebniszusammenfassung zum Projekt *Charakterisierung der Wirksamkeit von DEXWET-Partikelfiltern*

Zur Charakterisierung der Wirksamkeit von DEXWET-Partikelfiltern für Laserdrucker wurden in Anlehnung an die Prüfvorschrift RAL UZ-122 (Prüfverfahren für die Bestimmung von Emissionen aus Hardcopygeräten für die Vergabe des UBA-Umweltzeichens *Blauer Engel* für Bürogeräte) an drei Laserdrucker-Fabrikaten in einer klimatisierten 1 m<sup>3</sup>-Emissionsprüfkammer vergleichende Messungen und Analysen von Partikelemissionen im Größenbereich 10 nm bis 20 µm, sowie Messungen und Analysen zur möglichen Reduktion von VOC-Emissionen durchgeführt. Die Laserdrucker waren bereits in nicht weiter quantifiziertem Umfang gebraucht und mit gebrauchten Original-Tonerkartuschen bestückt.

### **Ergebnisse:**

1. Die getesteten nicht mit Dexwet-Filtern ausgerüsteten Laserdrucker emittieren überwiegend Partikel im Bereich unterhalb 500 nm Partikeldurchmesser. Dieses Emissionsverhalten ist typisch für Laserdrucker. Die Partikelgrößenfraktion oberhalb 500 nm Partikeldurchmesser macht typischerweise deutlich weniger als 1 Promille der gemessenen Gesamtpartikelzahl aus, hat jedoch aufgrund des entsprechend höheren Volumens der Partikel einen Anteil von rund 90% der Gesamtpartikelmasse.
2. Durch die Ausrüstung mit DEXWET-Filtern waren signifikante Reduzierungen der Partikelemissionen nachweisbar. Die Gesamtzahl der im Messbereich 10 nm bis 470 nm Partikeldurchmesser aus einem Laserdrucker emittierten Partikel wird durch die Ausrüstung mit DEXWET-Filtern um mindestens 33 % reduziert. Das größenaufgelöste Rückhaltevermögen erreicht für einzelne Partikelgrößenklassen sogar Werte um 90%. Die Ergebnisse sind insgesamt nicht interpretierbar als ein genereller Nachweis der Filtereffektivität, da das angewendete Versuchsdesign (Kammermessung) nicht differenziert zwischen den aus einem Laserdrucker emittierten gefilterten und ungefilterten, partikelbelasteten Teilluftströmen.
3. Ein Rückhaltevermögen der DEXWET-Filter für VOC konnte nicht festgestellt werden. Die gemessene TVOC-Emission (Total Volatile Organic Compound) eines produktionsfrischen Dexwet-Filtern liegt unter den Bedingungen des RAL UZ 122 während der so genannten Bereitschaftsphase zwischen 0,12 und 0,22 mg/h und erfüllt damit den nach dieser Prüfvorschrift einzuhaltenen maximalen TVOC-Wert von 1 mg/h für Laserdrucker.
4. Im Druckbetrieb unter den Bedingungen des RAL UZ 122 wurden für die TVOC-Emission eines Dexwet-Filtern maximale Emissionraten von 1,50 mg/h gemessen. Dieser Wert liegt deutlich unterhalb des nach dieser Prüfvorschrift einzuhaltenen maximalen TVOC-Wertes von 10 mg/h in der Druckphase.

### **Fazit:**

Das Rückhaltevermögen von DEXWET-Filtern für aus Laserdruckern emittierte Fein- und Ultrafeinpartikel wurde quantitativ und qualitativ nachgewiesen. Die Partikelemissionen aus Druckern mit DEXWET-Filtern sind in dem für Laserdruckeremissionen typischen Partikelgrößenbereich signifikant reduziert. DEXWET Filter leisten einen nachweisbaren Beitrag zur Minimierung von Partikelemissionen aus Laserdruckern.

Eine Verbesserung des Rückhaltevermögens für Ultrafeinpartikel durch eine Veränderung der Geometrie des DEXWET-Filtern (z.B. drei Filterstabreihen, dichtere Packung der Filterstäbe usw.) ohne Nachteile oder Probleme bei der Kühlleistung erscheint möglich.

Durch die Ausrüstung von Laserdruckern mit einem DEXWET-Filter ist eine geringe zusätzliche Emission von VOCs zu erwarten, die deutlich unterhalb der einzuhaltenden Maximalwerte der Prüfvorschrift RAL UZ 122 liegt.

Um das Entwicklungspotenzial der DEXWET Technologie weiter auszuschöpfen werden von der BAM weiterführende Forschungsarbeiten und eine Fortsetzung der Zusammenarbeit mit der Firma Dexwet Technology Vertriebs GmbH als sinnvoll erachtet.

Berlin, den 02.01.2007

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

gez.

i. A. ORR Dr. rer. nat. Stefan Seeger  
AG IV.24 - Charakterisierung von Fasern und Partikeln

Diese Ergebniszusammenfassung darf auch in Auszügen nur mit Zustimmung der BAM veröffentlicht werden.