

## Partikelemissionen aus Laserdruckern - lösen Nachrüstfilter das Problem?

### Untersuchungen des Umweltbundesamtes zur Wirksamkeit von Nachrüstfiltern

Drucker sind heute überall zu finden und aus dem Alltag im Büro und zu Hause nicht mehr wegzudenken. Heute bestimmen Tintenstrahl- und Laserdrucker den Markt. Seit einiger Zeit ist bekannt, dass Laserdrucker außer „gröberen“ Partikeln auch feine (bis 10 Mikrometer\* Durchmesser) und ultrafeine („Nanopartikel“) (bis etwa 100 Nanometer\*\* Korngröße) Partikel in die Raumluft freisetzen können. Aktuell stehen besonders die Emissionen und die möglichen gesundheitliche Risiken der ultrafeinen Partikel (UFP) in der öffentlichen Diskussion. Um die Partikelemissionen zu verringern, bieten einzelne Filterhersteller Nachrüstfilter (Bild 1) an, die am Luftauslass des Druckers montiert werden können.



Bild 1: Feinstaub-Nachrüstfilter von drei Herstellern zur Montage an Laserdruckern

Ähnlich wie zusätzliche Abgasfilter, die Dieselrußemissionen im Autoverkehr nachträglich mindern sollten, erhofft man sich auch bei Laserdruckern durch Filtertechnologien eine deutliche Verringerung der Partikelemission.

Doch wie wirksam sind diese Filter wirklich?

Um diese Frage zu klären, hat das Umweltbundesamt an Laserdruckern umfangreiche Untersuchungen von vier unterschiedlichen handelsüblichen Nachrüstfiltern dreier Hersteller durchgeführt. Zum Einsatz kamen die Filter an jeweils zwei verbreiteten Typen neuer sowie gebrauchter Tischlaserdrucker.

#### Wie wirksam sind Filter für Laserdrucker?

Die vier Filtertypen verringerten die Zahl der Partikel, welche die Drucker in die Luft einer speziellen Prüfkammer freisetzen, sehr unterschiedlich: Ein Filtertyp zeigte im Vergleich zum Betrieb eines Druckers ohne Filter kaum Wirkung: Größere, feine und ultrafeine Partikel konnten weitgehend ungehindert nach außen dringen. Zwei andere Filtertypen reduzierten die genannten Partikelgrößen insgesamt deutlich, zeigten aber geringere Wirksamkeit bei den Partikeln, die kleiner als 25 nm sind. Lediglich der vierte Filtertyp auf Aktivkohlebasis vermochte zusätzlich auch in dem kleinsten Bereich den Partikelaustritt nahezu vollständig zurückzuhalten. In Bild 2 ist die Wirksamkeit zweier Nachrüstfilter im Vergleich zum Druckprozess ohne Filter exemplarisch dargestellt.

Das Bild zeigt, dass die Filter in Abhängigkeit von der Partikelgröße unterschiedlich effektiv sind. Wie weit aber diese Ergebnisse für alle handelsüblichen Laserdrucker gelten, ist bislang nicht untersucht. Je nach Druckertyp kann die Zusammensetzung der Abluft und die Abluftführung variieren. Mit Verweis auf mögliche Betriebsstörungen und Sicherheitsrisiken lehnen einige Hersteller auch die Nachrüstung ihrer Geräte mit Filtern gänzlich ab.

\* 1 Mikrometer = 0,001 Millimeter

\*\* 1 Nanometer = 0,000001 Millimeter

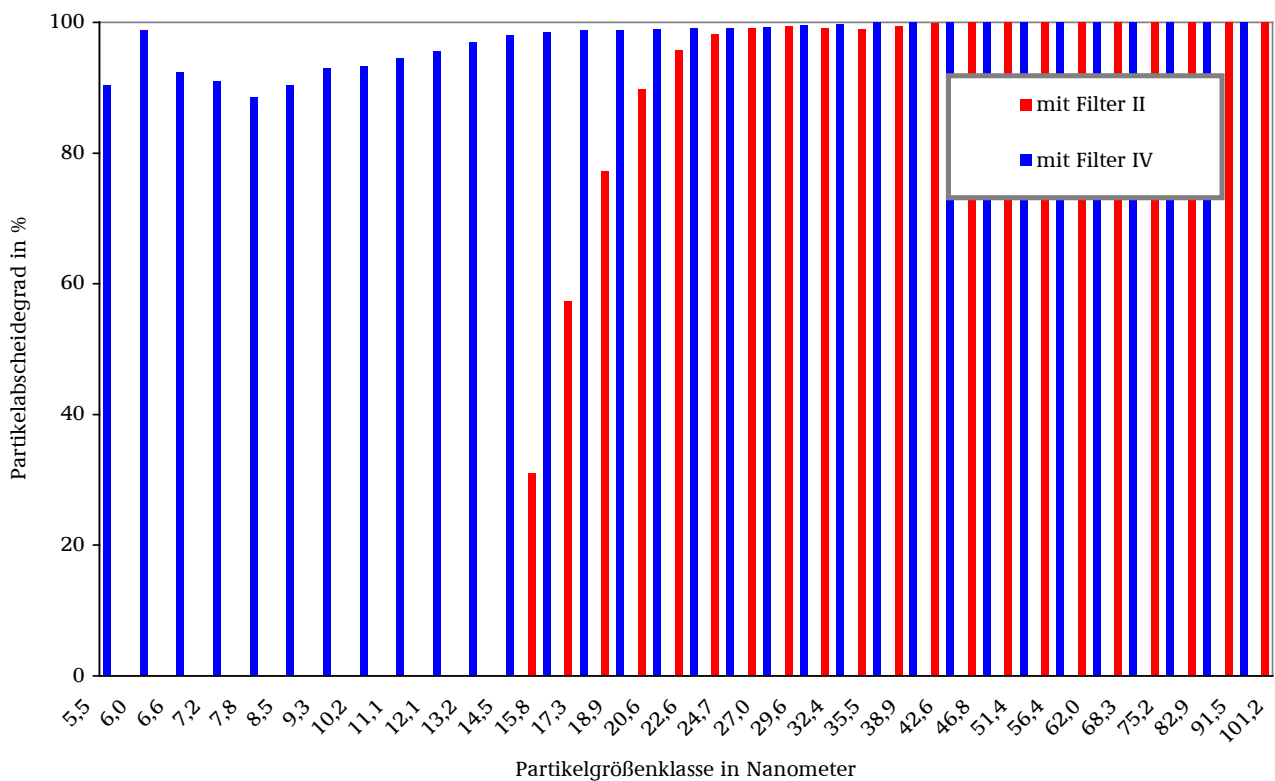


Bild 2: Minderung der freigesetzten Partikelanzahl in unterschiedlichen Partikelgrößenklassen am Beispiel eines Laserdruckers mit zwei verschiedenen Nachrüstfiltern: Filtermaterial ohne Aktivkohle (Filter II) und aktivkohlehaltiger Filtertyp (Filter IV). Der angegebene Abscheidegrad bezieht sich auf den Partikelaustritt, der ohne Filter (Abscheidegrad in allen Klassen: 0 %) gemessen wurde.

### Filterzertifizierung ?

Die angebotenen Filter werden mit verschiedenen Prüfbelegen und Zertifikaten beworben, die den Filtern eine hohe Wirksamkeit bescheinigen. Hierbei ist grundsätzlich zu beachten, dass es sich um Tests des Filter(material)s handelt und nicht um Tests von Kombinationen aus beliebigen Laserdruckern und Filter. So gilt bislang lediglich die Aussage, dass ein Filter in der Lage sein kann, einen Großteil eines vom Drucker emittierten Feinstaubes zu entfernen. Dies bedeutet aber nicht, dass der Filter bei allen Druckern und für alle Partikelgrößenbereiche Wirksamkeit zeigt.

Die Untersuchungen des UBA haben gezeigt, dass Filter durchaus eine geeignete Technik sind, Partikelemissionen aus Laserdruckern zu beschränken. Unklarheiten ergeben sich, wie gezeigt, bezüglich der Eignung der Drucker für eine Nachrüstung. Eine Ausrüstung von Druckern mit Filtern bereits bei der Herstellung als konstruktive Lösung ist eine Möglichkeit zur Emissionsminderung. Die Hersteller sind aufgefordert, diese oder

andere Minderungstechnologien für die Emissionsbegrenzung von Partikeln anzubieten. Solange die Zusammensetzung sowie mögliche gesundheitliche Wirkungen der emittierten Partikel nicht hinlänglich bekannt sind, gilt das Vorsorgeprinzip. Danach sollte das technisch Realisierbare erreicht werden, um mögliche Gesundheitsrisiken beim Gebrauch von Druckern zu minimieren.

## Fazit

- Die Beurteilung der Wirksamkeit von Nachrüstfiltern sollte neben den groben Partikeln und Feinstaub immer auch den Bereich der Ultrafeinpartikel ( $< 0,1 \mu\text{m}$ ) einbeziehen.
- Es hat sich gezeigt, dass es Filtermaterialien gibt, die in der Lage sind, Partikel über einen weiten Korngrößenbereich effizient zurückzuhalten. Wichtig ist: Die Wirksamkeit von Nachrüstfiltern hängt immer auch vom verwendeten Druckertyp ab.
- Viele Laserdruckertypen sind nicht für die Ausrüstung mit Nachrüstfiltern geeignet. Hier helfen auch leistungsfähige Filter nicht.
- Erst ein gezieltes Zusammenspiel von der Abluftführung eines Druckers mit einem ausreichenden Rückhaltevermögen des verwendeten Filters bringt das erwünschte Ergebnis der Nachrüstung.
- Nachrüstfilter lösen das Problem der Partikelemissionen aus Druckern nicht generell. Zudem sind Empfehlungen für Anwender, welcher Filtertyp zu welchem Drucker passt, bislang teilweise mangelhaft.

*Jan Fiedler und Marcia Giacomini*

Abbildungsnachweis: Umweltbundesamt [1]/ J. Kura [1]

## Kurztelegramm

### Fachtagung „17. WaBoLu - Innenraumtage“, 10. bis 12. Mai, Berlin

Vom 10.05. - 12.05.2010 werden in Berlin die 17. WaBoLu-Innenraumtage stattfinden. Die Themen sind wieder vielfältig, beginnend bei aktuellen gesundheitsbezogenen Fragen, über den nach wie vor großen und wichtigen Bereich der Emissionen aus Bauprodukten, der Konzeptionierung bei der Ermittlung von Innenraumbelastungen in Gebäuden, das wichtige Thema Lüftungsfragen bis hin zu rechtlichen Aspekten. Der Problematik der Belastung der Innenraumluft durch Kulturgüter und in Museen sowie interessanter Minderungsmöglichkeiten widmen wir diesmal mehrere Beiträge. Auch mit Kfz-Innenräumen wollen wir uns befassen. Anmeldungen werden erbeten beim Verein für Wasser Boden Lufthygiene e.V. unter [www.wabolu.de](http://www.wabolu.de).