

Development of a Test Method for and Investigation into Limiting the Emissions from Printers and Copiers within the Framework of Assigning the Environmental Label

by

**Dr. Oliver Jann
Jens Rockstroh
Dr. Olaf Wilke
Reinhard Noske
Doris Brödner
Uwe Schneider
Dr. Wolfgang Horn**

Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM)
Laboratory IV.22, Emission from Materials

Kurzfassung

An neun verschiedenen Hardcopygeräten wurden in unterschiedlichen Emissionsmesskammern (zwei verschiedene 1 m³ - Kammern und eine 20 m³ - Kammer) in Kombination mit geeigneten Probenahme- und Analysenverfahren Untersuchungen zum Emissionsverhalten dieser Geräte hinsichtlich Staub, Ozon und VOC (TVOC) durchgeführt. Luftprobenahme und Analytik erfolgten für VOC mittels Tenax TA und anschließender Thermodesorption (TDS) in Verbindung mit GC / MS. Ozon wurde kontinuierlich bestimmt. Der Ozonanalysator arbeitete auf der Grundlage der flammenlosen Reaktion von Ozon mit Ethylen nach dem Prinzip der Chemilumineszenz. Die Staubbestimmung erfolgte gravimetrisch mittels Glasfaserfilter und Ultramikrowaage. Zusätzlich wurde die Partikelemission während des Druckbetriebes mit einem Partikelzähler bestimmt. Aufgrund der technischen Rahmenbedingungen standen nur kurze Druckzeiten von maximal 36 Minuten zur Verfügung. Um die Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer zu erreichen, wurde die Luftaustauschrate in den 1 m³ - Kammern auf $n = 4,0$ bis $4,7$ pro Stunde erhöht.

Zusätzlich zur Prüfung in den Emissionsmesskammern sind verschiedene Papiere mittels Direkt - TDS sowie unterschiedliche Toner mittels Headspaceprobenahme in Kombination mit GC / MS hinsichtlich ihres Emissionsverhaltens untersucht worden.

Für die untersuchten Geräte wurden Emissionsraten ermittelt. Sie betrugen für TVOC 0,41 bis 22,4 mg pro Stück und Stunde, für Ozon kleiner 0,02 bis 4,6 mg pro Stück und Stunde sowie für Staub 0,10 bis 7,63 mg pro Stück und Stunde. Verglichen mit Frischfaserpapier wurden bei den Untersuchungen mit Recyclingpapier deutlich höhere SVOC - Konzentrationen nachgewiesen.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurde ein Prüfverfahren entwickelt, das die Basis für Emissionsmessungen im Rahmen der Umweltzeichen RAL –UZ 62, RAL –UZ 85 sowie des neuen RAL –UZ 114 für Multifunktionsgeräte darstellt.

Abstract

The emission behaviour with regard to dust, ozone and VOC (TVOC) of nine different hardcopy devices in combination with suitable air sampling and analysis procedures was investigated in different emission test chambers (two different 1 m³ - chambers and one 20 m³ - chamber). Air sampling and analysis for VOC were done by means of Tenax TA and subsequent thermal desorption (TDS) in connection with GC / MS. Ozone was determined continuously. The ozone analyser worked on the basis of the flame rid reaction of ozone with ethylene according to the principle of chemiluminescence. The dust determination was done gravimetrically by means of glass fibre filter and an ultra micro - balance. Additional the particle emission during the printing process was measured with a particle counter. The general technical conditions of the tested hardcopy devices were the reason for short printing times with a maximum of 36 minutes. In order to achieve the equilibrium concentration in the test chambers the air exchange rate in the 1 m³ - test chambers had to be increased to a value of $n = 4,0$ to $4,7$ per hour.

Additional to the examination of the hardcopy devices in the emission test chambers different papers were investigated by means of direct - TDS and different toners were tested by means of head space sampling in combination with GC / MS.

For the examined hardcopy devices emission rates were determined. The emission rates for TVOC ranged from 0,41 to 22,4 mg per piece and hour, for ozone from less than 0,02 to 4,6 mg per piece and hour and for dust from 0,10 to 7,63 mg per piece and hour. The comparison between recycling paper and paper produced from primary fibres showed in general higher SVOC emissions from recycling paper.

As the result of the investigations a test method for the determination of emissions from hardcopy devices was developed. This test method is the basis for emission tests in the framework of the German Award of the Environmental Label for office devices RAL -UZ 62, RAL -UZ 85 and the new RAL -UZ 114 for multifunctional devices.