

# Gesundheitsgefahren durch Tonerstäube



BGFA

Berufsgenossenschaftliches  
Forschungsinstitut  
für Arbeitsmedizin

Institut der Ruhr-Universität Bochum

Tonerstäube bestehen zu *ca.* 90% aus Harzen (*u. a.* Styrolacrylatpolymer) und – im Falle von Farbtonern – zu *ca.* 5% aus farbgebenden Pigmenten. Der Rest setzt sich aus unterschiedlichen Wachsen, Eisenoxid sowie aus verschiedenen ladungssteuernden und hitzebeständigen Mitteln zusammen, die zusätzlich ein ausgewähltes Fixierverhalten auf Papier aufweisen müssen. Tonerpartikel werden nach dem Schmelzverfahren hergestellt, das heißt die Inhaltsstoffe werden gemischt, miteinander verschmolzen, mechanisch zerkleinert und gesiebt. Das finale Produkt hat eine durchschnittliche Größe von 7  $\mu\text{m}$ . Neben den Tonerpartikeln können auf deren Oberfläche in geringsten Mengen potentiell toxische Verbindungen anhaften *bzw.* auch in freier Form in Tonerstäuben enthalten sein. Dazu zählen die flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffe ('Volatile Organic Compounds', VOC), wie Styrol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Aldehyde und Ketone aber auch unterschiedliche Karbonsäuren. In Ausnahmefällen konnte auch Benzol in Tonermaterialien nachgewiesen werden.

In der wissenschaftlichen Literatur liegen derzeit etwa ein Dutzend Einzelfallberichte zu gesundheitlichen Beschwerden nach Toneremissionen vor. Die Betroffenen klagen hier meist über unspezifische Beschwerden, wie Hautjucken und Hautreizung, allergischen Augenreaktionen, Husten, Kopfschmerzen und Atemnot sowie Ausschlag, Verstopfung und Kurzatmigkeit. In denjenigen Fällen, in denen Epikutantests zum Nachweis einer allergischen Reaktion der Beschäftigten gegenüber den verwendeten Tonermaterialien sowie Blutuntersuchungen und teilweise auch Lungenfunktionsmessungen durchgeführt wurden, waren nahezu alle Ergebnisse negativ. Die von den Autoren gezogenen Schlussfolgerungen und Diagnosen wurden auf Basis der subjektiven Beschreibungen und Eindrücke der Beschäftigten gestellt. Sie erlauben derzeit keine Herleitung eines ursächlichen, wissenschaftlich nachvollziehbaren Zusammenhangs zwischen einer Tonerstaubexposition und den beobachteten gesundheitlichen Effekten bei den Beschäftigten.

Neben den Einzelfallberichten liegen auch eine Fall/Kontroll- und eine Querschnittstudie vor, bei denen mehrere Personen hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Beschwerden nach Tonerstaubexposition untersucht wurden. Dabei wurde in der Fall/Kontroll-Studie ein positiver Zusammenhang zwischen einer Tonerstaubexposition und dem Auftreten von Sarkoidose bei 540 Afroamerikanern ermittelt. Quantifizierbare, wissenschaftlich objektivierbare Expositionsmessungen einer Tonerstaubemission lagen jedoch für die Studie nicht vor. In der Querschnittstudie an insgesamt 600 gegenüber Tonerstaub exponierten Personen wurde sowohl die einatembare als auch die alveolengängige Staubfraktion in der Luft am Arbeitsplatz durch Personenmessungen sowie stationäre Messungen erfasst. Bei mittleren einatembaren Staubkonzentrationen zwischen 0,06 und 0,2  $\text{mg}/\text{m}^3$  in der Luft konnten keine Unterschiede

BGFA

D-44789 Bochum  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
Telefon: +49 (0)234 302 4501  
Telefax: +49 (0)234 302 4505

<http://www.bgfa.de>  
E-Mail: [bgfa@bgfa.de](mailto:bgfa@bgfa.de)

hinsichtlich des Auftretens von Atembeschwerden, Lungenfunktionsstörungen oder abnormaler Ergebnisse in Röntgenuntersuchungen der Lunge zwischen Exponierten und Nichtexponierten festgestellt werden.

Wichtig für die Beurteilung einer potentiell gesundheitsschädlichen Wirkung von Tonerstäuben sind die tatsächlich beim Kopier- und Druckvorgang freiwerdenden Toneremissionen. Diese hängen neben der Zusammensetzung des Tonermaterials von unterschiedlichsten Faktoren ab: Kartuschenbauart, Betriebstemperatur, Kopiergeschwindigkeit, Nutzungsdauer der Kopierer, Vorgänge beim Wechsel der Kartuschen. Hierzu gibt es inzwischen viele Untersuchungen. Alle Studien zeigen, dass Kopierer und Drucker während der Benutzung vor allem VOC in die Umgebungsluft emittieren. Die gemessenen Raumlufkonzentrationen sind jedoch um *ca.* den 100- bis 1000-fachen Faktor unterhalb derzeit gültiger Arbeitsplatzgrenzwerte für die jeweiligen Einzelsubstanzen. Somit befinden sich die gemessenen Konzentrationen nahezu alle im Bereich der Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung. Diesen ist der Mensch unvermeidbar über die Umwelt ausgesetzt durch Staubbelastung in der Wohnung oder durch KfZ-Verkehr- und Industrieemissionen. Damit tritt an Arbeitsplätzen nach jetzigem wissenschaftlichem Kenntnisstand keine zusätzliche Belastung und Gefährdung durch Toneremissionen auf, die eine bereits bestehende umweltbedingte Belastung und Gefährdung übersteigt. Insgesamt kann von einer zusätzlichen Gesundheitsgefährdung bei beruflich exponierten Beschäftigten auf Basis der vorliegenden Messungen an den untersuchten Arbeitsplätzen nicht ausgegangen werden.

Eine gesonderte Betrachtung gilt für Emissionen von kanzerogenen Verbindungen, da für diese bisher keine gesundheitsbasierten Grenzwerte vorliegen. In seltenen Fällen kommt es bei einzelnen Kopierern und Druckern zu Benzolemissionen. Auch hier liegen die gemessenen Konzentrationen im umweltmedizinisch relevanten Konzentrationsbereich: rund 100-fach niedriger als an Arbeitsplätzen mit beruflichem Umgang von Benzol. Einer unwissentlichen Verwendung benzolhaltiger Toner – wenn auch äußerst unwahrscheinlich *per se* – kann durch die Verwendung von umweltverträglichen Tonern mit Prüfcertifikat vorgebeugt werden, wie dem Umweltzeichen „Der blaue Engel“ oder dem Gütezeichen „BG-PRÜFZERT“.

Da gültige Arbeitsplatzgrenzwerte aufgrund individueller Empfindlichkeiten von Personen kein „Abschneidekriterium“ zwischen „ungefährlichen“ und „gefährlichen“ Konzentrationen darstellen, kann in seltenen Fällen trotz einer 100 – 1000-fachen Unterschreitung arbeitsmedizinisch gültiger Grenzwerte das Auftreten gesundheitlicher Beeinträchtigungen im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden. Für diese Beschäftigten müssen – außerhalb gesetzlicher Regelungen – individuelle Lösungsansätze gefunden werden. Dazu kann unter Umständen eine bessere Durchlüftung des Büroraumes oder ein Umsetzen des Druckers und/oder Kopiergerätes in einen separaten Raum zählen. Alternativ kann in Ausnahmefällen, speziell bei Druckern und Tonern älterer Bauart, ein Austausch gegen ein modernes und emissionsärmeres Gerät oder der Wechsel des Tonermaterials in Erwägung gezogen werden. Daher ist grundsätzlich beim Auftreten von Beschwerden auch das Alter des Kopierers, sein Wartungszustand und die verwendeten Tonermaterialien zu prüfen.

Stand 28.09.2006

BGFA

D-44789 Bochum

Bürkle-de-la-Camp-Platz 1

Telefon: +49 (0)234 302 4501

Telefax: +49 (0)234 302 4505

<http://www.bgfa.de>  
email: [bgfa@bgfa.de](mailto:bgfa@bgfa.de)