

Untersuchungen zu Unverträglichkeitsreaktionen gegenüber Tonerstaub aus Laserdruck-Geräten

Jürgen Palm

Korrespondenzadresse: Dr. med. Jürgen Palm, Rückersdorferstr. 61, 90552 Röthenbach; E-Mail: dr.palm@onlinemed.de

Zusammenfassung

Hintergrund: Seit ca. 5 Jahren wird über mögliche Gesundheitsschäden durch Emissionen aus Laserdruckern berichtet. Diskutiert wird eine toxische, kanzerogene und allergisierende Wirkung der freigesetzten feinen und ultrafeinen Partikel. Insbesondere von den im Toner enthaltenen Schwermetallen ist eine allergisierende Wirkung auf Haut und Schleimhaut bekannt.

Ziel der Arbeit war es aufzuzeigen, ob bei anamnestisch geschilderten Unverträglichkeitsreaktionen gegenüber Tonerstaub unter Anwendung allergologischer Standarduntersuchungen Hinweise für eine allergische oder pseudoallergische Ursache des Beschwerdebildes gefunden werden.

Material und Methodik: 28 Patienten mit Symptomen einer Typ-I-Allergie nach Tonerstaubexposition wurden nach Erhebung des HNO-Status einer Diagnostik auf Vorliegen einer Typ-I- oder Typ-IV-Allergie unterzogen.

Ergebnisse: Bei Epikutantestung zeigte sich bei 20 von 28 Patienten (71%) eine positive Reaktion gegenüber Tonerstaub, 15 von 28 Patienten (54%) wurden positiv gegenüber Nickel getestet, 7 von 28 (25%) positiv gegenüber Kobalt, 6 von 28 (21,4%) positiv gegenüber Quecksilber. Bei nasaler Provokationstestung gegenüber Tonerstaub kam es bei 3 von 8 Patienten innerhalb von 10 min. zu einer deutlichen Zunahme des Nasenatmungswiderstandes, z.T. mit ausgeprägter Rhinorrhoe und Niesreiz. Innerhalb von 48 Stunden nach Testung zeigten weitere 3 Patienten nasale Obstruktion und/oder Rhinorrhoe. 5 dieser 6 Patienten mit Symptomatik während oder nach nasaler Provokationstestung hatten auch bei Epikutantestung positiv auf Tonerstaub und/oder Nickel reagiert, 2 Patienten zeigten bei beiden Tests keine Reaktion, waren somit negativ.

Diskussion: Die untersuchten Patienten hatten Symptome entsprechend einer Typ-I-Allergie (Soforttyp) nach Tonerstaubexposition angegeben. Auffallend war bei Epikutantestung eine hohe Rate an Sensibilisierungen gegenüber Tonerstaub und Schwermetallen, insbesondere Nickel. Dies entspricht einer Allergie vom verzögerten Typ. Das positive Ergebnis der Provokationstestung bei 3 von 8 Patienten ist ein klarer Hinweis auf Tonerstaub als Auslöser der geschilderten Symptome. Vermutlich erfolgte entweder eine Sensibilisierung durch Einatmen des Tonerstaubes oder es lag bereits vor inhalativen Kontakt mit Tonerstaub eine entsprechende Sensibilisierung vor. Der genaue Pathomechanismus ist noch ungeklärt. Strikte Karenzmaßnahmen gegenüber Tonerstaub sind angezeigt.

Schlagwörter: Epikutantest; Laserdrucker; nasale Obstruktion; Nickel; Sensibilisierung; Toner

Abstract

Research on reactions of incompatibility to the toner dust of laser printers

Background: For the last 5 years the media has been reporting about possible health damages caused by the emissions of laser printers. The toxic, carcinogenic and allergenic effects of the emitted fine and superfine particles are currently being discussed. Especially the heavy metals in the toner have been known to have an allergenic effect on the skin and the mucosa. This work aimed to point out that the anamnestically described reactions to toner dust during the standard allergological examination procedures could lead to some evidence of an allergic or pseudo-allergic reason for the symptoms.

Material and methods: 28 patients showing symptoms of a type I allergy after having been exposed to toner dust were examined about their HNO-status and then diagnosed whether they have a type I or type IV allergy.

Results: The patch-tests showed that 20 out of 28 patients (71 %) had a positive reaction after having been exposed to toner dust, 15 out of 28 patients (54 %) were tested positively when nickel was used, 7 out of 28 patients (25 %) were tested positively with cobalt, 6 out of 28 (21,4 %) positively with quicksilver. When tested for nasal provocation to toner dust, 3 out of 8 patients showed a considerable increase of nasal breathing resistance after 10 minutes, partly with a pronounced sneezing and rhinorea. 48 hours after the tests 3 more patients displayed a nasal obstruction and/or rhinorea. 5 of these 6 patients with a known pathology during or after a nasal provocation reacted positively to toner dust and/or nickel when tested epicutaneously. 2 patients showed no reactions in both tests, tested negatively.

Discussion: The patients examined by us reported symptoms of a type I allergy (instant type) after having been exposed to toner dust. The patch-tests showed a remarkably high increase of sensitization towards toner dust and heavy metals, especially nickel. This matches a type-IV allergy (delayed type). The positive outcome of the provocation tests of 3 out of 8 patients indicates clearly that toner dust causes the described symptoms. Supposedly the sensitization was either caused by breathing in the toner dust or the sensitization had already existed before inhaling it. The exact pathological mechanism is still unclear. Strict abstention measures against toner dust are advised.

Keywords: Epicutaneous test; laser printer; nasal obstruction; nickel; patch test; sensitization; toner dust

1 Einleitung

Die zunehmende Verbreitung von Laserdruckern an Arbeitsplätzen, in öffentlichen Einrichtungen, aber auch im heimischen Büro ist begleitet von einer kontroversen Debatte über mögliche Gesundheitsgefahren durch Tonerstaub. Inzwischen wird nicht mehr bestritten, dass es beim Betrieb dieser Geräte zur erhöhten Freisetzung feiner und ultrafeiner Partikel mit sehr unterschiedlichem Schadstoffpotential (Schwermetalle, VOC, Organozinn-Verbindungen, Nanopartikel) kommt (Jungnickel und Kubina 2002). Diskutiert wird eine Gesundheitsgefährdung auf folgenden Wegen (ITG 2004, Stetling 2003)

1. Toxische Wirkung feiner und ultrafeiner Partikel auf Haut und Schleimhaut. Hierzu existieren eine Reihe von Veröffentlichungen zu *In-vitro*-Tests, v.a. mit Zellkulturen aus der Lunge (Krug und Diabate 2003, Wottrich 2003). Daneben sind Untersuchungen u.a. zur Toxizität von Tonerpartikeln nach intratrachealer Instillation bei der Ratte veröffentlicht (HVBG 2003).
2. Kanzerogenität von Tonerstaub. Hinweise gibt es insbesondere für Wartungspersonal von Laserdruckern hinsichtlich eines erhöhten Risikos an Lungenkrebs zu erkranken. Daneben wird über erhöhte Leukämieraten berichtet (BSBD 2004, Jungnickel et al. 2002, Jungnickel und Kubina Jahr 2002).
3. Allergisierende Wirkung, bezogen insbesondere auf die im Tonerstaub enthaltenen Schwermetalle (Nickel, Kobalt). Im Chemikalienrecht wird Kobalt als sensibilisierend durch Einatmen und bei Hautkontakt (R42/R43) eingestuft, ebenso Nickelsulfat (Müller und Wappler 2001).

Seitens der Hersteller von tonerbasierten Druck- und Kopiersystemen werden über den Industrieverband BITKOM (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien) mit Unterstützung durch Berufsgenossenschaften Toner als im Allgemeinen nicht giftig, krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend, sensibilisierend oder ätzend eingestuft (BITKOM 2005). Die BITKOM beruft sich dabei auf Ergebnisse von Emissionsmessungen in speziellen Prüfkammern gemäß Richtlinien nationaler und internationaler Normen und Prüfzeichen (ECMA-328, RAL-ZU 85, RAL-ZU 114, RAL-ZU 62). Aufgrund des angegebenen Ausstoßes "minimaler Mengen" an Tonerstaub bestünde kein erhöhtes Gesundheitsrisiko durch Laserdruckemissionen oder Tonerstaub (BITKOM 2005).

Die Emissionen aus Laserdruckern werden bei dieser Betrachtungsweise rein quantitativ, d.h. gravimetrisch – nach dem Gewicht der emittierten Teilchen – betrachtet. Unter allergologischen Aspekten ist jedoch weniger die Menge, als vielmehr die mit Haut und Schleimhäuten in Kontakt tretende

Oberfläche der emittierten Teilchen wesentlich. Insbesondere ultrafeine Partikel ($< 0,1 \mu\text{m}$ Durchmesser) tragen bei Emissionen unterschiedlicher Partikelgröße in der Regel nur wenig zur Masse bei, besitzen jedoch eine im Vergleich zum Volumen extrem große Teilchenoberfläche (17). Damit können sie auch vermehrt allergische Reaktionen auslösen.

Die Zahl der von Laserdruckern emittierten Teilchen zu messen erscheint aus allergologischer Sicht sinnvoller als deren Masse zu bestimmen (Bake und Moriske 2006). Insbesondere Schwermetalle wie Nickel, Zinn und Kobalt, die in vielen Tonern enthalten sind (Müller und Wappler 2001, Wittig-Goetz 2003), haben nicht nur eine kanzerogene und toxische Wirkung; vielmehr sind diese Stoffe als hochgradig allergisierend bekannt, insbesondere Kobalt und Nickel. Absolute Partikelkonzentrationen für den Betrieb unterschiedlicher Laserdrucker wurden von Bake und Moriske (2006) bestimmt.

Im Gegensatz zu Veröffentlichungen über die von Laserdruckern in verschiedenen Betriebszuständen freigesetzte Menge an allergisierenden Partikeln und deren Konzentration in der Raumluft existiert keine wissenschaftlich allgemein anerkannte Nachweismethode für ein Krankheitsbild "Tonerunverträglichkeit" im Sinne einer allergisch oder pseudoallergischen Reaktion auf Tonerstaub. Angesichts der Debatte, ob es anerkannte Berufskrankheiten auf der Grundlage einer "Tonerallergie" gibt (InfoWeek 2005), verwundert es, dass einerseits die von Laserdruckern freigesetzten Partikel physikalisch und chemisch bestimmt werden, in der medizinischen Literatur jedoch keine Untersuchungsmethode zum Nachweis einer möglichen Sensibilisierung gegenüber Tonerstaub beschrieben wird. Ziel war daher die Erlangung von differenzialdiagnostisch hilfreichen Parametern zur Abgrenzung von Tonerunverträglichkeitsreaktionen gegenüber unspezifischen Hyperreagibilitätsreaktionen.

2 Material und Methodik

Die vorliegenden Daten wurden in der Praxis der in Röthenbach/Pegnitz niedergelassenen HNO-Ärzte und Allergologen Dres. Palm und Konzelmann erhoben. Dargestellt werden Anamnesen und Befunde von 28 Patienten, die sich im Zeitraum 2003 bis Ende 2005 vorstellten, 18 Frauen (32 bis 57 Jahre, \bar{x} 44,3 Jahre) und 10 Männer (21 bis 56 Jahre, \bar{x} 42,7 Jahre). Nach Erhebung der allgemein- und fachspezifischen Anamnese bestand bei diesen Patienten der Verdacht auf eine Auslösung rezidivierender Entzündungen im Bereich der oberen und tiefen Atemwege durch Kontakt mit Staub von Laserdruckern.

Einschlusskriterien waren:

- Enger zeitlicher Zusammenhang zwischen Tonerstaubexposition und Auftreten der im folgenden geschilderten Beschwerden (innerhalb 48 h)
und
- dauerhaftes Bestehen oder wiederholtes Auftreten von mindestens zwei der folgenden Symptome über einen längeren Zeitraum (mindestens 1 Jahr):
 - Nasale Symptomatik wie Obstruktion und/oder Rhinorrhoe
 - Augentränen und/oder Rötung
 - Rachen- und/oder Kehlkopfschleimhautreizung mit Kratzen, Kitzeln oder Fremdkörpergefühl in dieser Region
 - Obstruktive Atemwegsbeschwerden

Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer IgE-vermittelten Inhalationsallergie, soweit eine erhebliche Exposition gegenüber den positiv getesteten Allergenen vor dem jeweiligen Auftreten von Symptomen vorlag. Als unerhebliche Exposition wurde bei Pollenallergikern das Bestehen der Symptomatik auch in den Wintermonaten angesehen. Bei Milbenallergikern wurde das Vorliegen strikter Karenzmaßnahmen gegenüber Milben sowohl im häuslichen Bereich wie auch am Arbeitsplatz gefordert sowie regelmäßiges Auftreten der Beschwerden nach Exposition gegenüber Tonerstaub und Besserung bei Abwesenheit von Tonerstaub, z.B. während der Urlaubszeit. Patienten unter lokaler oder systemischer Steroid- oder Antihistaminikaanwendung wurden nicht eingeschlossen oder es erfolgte Testung nach Absetzen dieser Medikation mit ausreichendem Sicherheitsabstand.

Das alleinige Vorliegen von urtikariellen oder ekzematösen Hautveränderungen wurde nicht eigenständig berücksichtigt. Allerdings wurden die im zeitlichen Zusammenhang mit Tonerstaubexposition auftretenden Hautveränderungen fotografisch dokumentiert.

Zur Erfassung der Tonerstaubexposition erhielten die Patienten im Rahmen der Anamnese einen Fragebogen, in welchem gezielt nach möglichem Tonerkontakt gefragt wurde, einschließlich Mitteilung der verwendeten Geräte am Arbeitsplatz, Beschreibung der Raumsituation und Angaben zu ggf. erfolgten Schutzmaßnahmen. Auch legten wir Wert auf eine schriftliche Schilderung zum zeitlichen Verlauf des Krankheitsbildes.

Das diagnostische Procedere begann mit der Erhebung des HNO-Status einschließlich Ultraschalluntersuchung des Nasennebenhöhlensystems, ggf. notwendiger Röntgendiagnostik. Es folgte eine eingehende allergologische Diagnostik, standardmäßig begonnen mit Pricktestung gegenüber saisonalen und perennialen Inhalationsstoffen, vor allem Pollen, Schimmelpilzen, Hausstaub-, Vorrats- und Mehlstaubmilben, verschiedenen Tierepithelien einschließlich Federn. Die standardisierten Testlösungen wurden von Fa. Bencard zur Verfügung

gestellt. Mitgetestet wurde in 0,9% NaCl-Lösung aufgelöster Tonerstaub. Anschließend wurde mit dem CAP-System von Pharmacia Diagnostics Deutschland eine Bestimmung von Gesamt-IgE und spez. IgE gegenüber den wichtigsten Vertretern der perennialen und saisonalen Inhalationsstoffen durchgeführt (Mischungen von Gräser-, Baum- und Kräuterpollen, Hausstauballergenen, Tierepithelien, Schimmelpilzen, Candida, Ficus benjamini, Latex und Nahrungsmittelmischung). Danach erfolgte Epikutantestung gegenüber Stoffen der Europ. Standardreihe (HAL Allergie GmbH, Deutschland) sowie gegenüber mitgebrachtem Tonerstaub in Vaseline (analog den Empfehlungen der DKG zur Testung auf Amalgamallergie (Bäurle et al. 1994). Hierbei wurde, soweit vorhanden, Tonerstaub vor und nach Verarbeitung im Druckwerk getestet. Als positiv gewertet wurde eine Reaktion, wenn bei der Ablesung nach 48 h und 72 h zumindest ein deutliches Erythem, geringes Infiltrat und einzelne Papeln nachweisbar war (einfach positiv). Bei insgesamt 8 Patienten erfolgte darüber hinaus eine nasale Provokationstestung gegenüber Tonerstaub.

Aufgrund der angenommenen toxischen Anteile in diesem Staub und des zu Beginn der Untersuchungsreihen nicht bekannten Ausmaßes der Atemwegsreaktionen beschränkten wir uns nach Aufklärung der Betroffenen auf mögliche gesundheitliche Risiken durch dieses Testverfahren zunächst auf 8 Patienten ohne vorbestehende Atemwegsobstruktion. Die nasale Provokationstestung erfolgte mittels anteriorer Rhinomanometrie in drei Stufen (Leerwert, Lösungsmittel: 0,9% NaCl und Tonerstaub in 0,9% NaCl, nicht standardisiert). Der Tonerstaub wurde auf die unteren Nasenmuscheln aufgebracht, der nasale Flow nach jeweils ca. 10 min. Einwirkdauer bei 150 daPa bestimmt und verglichen.

An 8 gesunden Kontrollpersonen (7 Frauen, 16 bis 55 Jahre, ø 28,4 Jahre und 1 Mann, 46 Jahre) führten wir Epikutantestungen gegenüber Stoffen der Europ. Standardreihe (HAL Allergie GmbH, Deutschland) sowie gegenüber Tonerstaub in Vaseline durch (analog den Empfehlungen der DKG zur Testung auf Amalgamallergie (Bäurle et al. 1994). Zur Anwendung kam der von Patienten mitgebrachte Tonerstaub vor und nach Verarbeitung im Druckwerk.

3 Ergebnisse

Bei den insgesamt 28 Patienten, welche gemäß der geschilderten Kriterien eingeschlossen wurden, fand sich der folgende Befund: Während die Zahl der nachgewiesenen IgE-vermittelten Inhalationsallergien niedrig war (wohl als Folge des Ausschlusses vieler Patienten mit perennialen Inhalationsallergien) und Pricktestungen gegenüber Tonerstaub negativ blieben, waren die Ergebnisse der Epikutantestungen auffällig: Es zeigte sich bei 20 von 28 Patienten (71%) eine positive

Reaktion gegenüber Tonerstaub, bei 15 von 28 Patienten (54%) eine positive Testung gegenüber Nickel, 7 von 28 (25%) positiv gegenüber Kobalt, 6 von 28 (21,4%) positiv gegenüber Quecksilber. In der Kontrollgruppe fand sich 1 positive Reaktion gegenüber Nickel (12,5%), 1 positive Reaktion gegenüber Duftstoff Mix (12,5%), sämtliche Kontrollpersonen negativ gegenüber Tonerstaub.

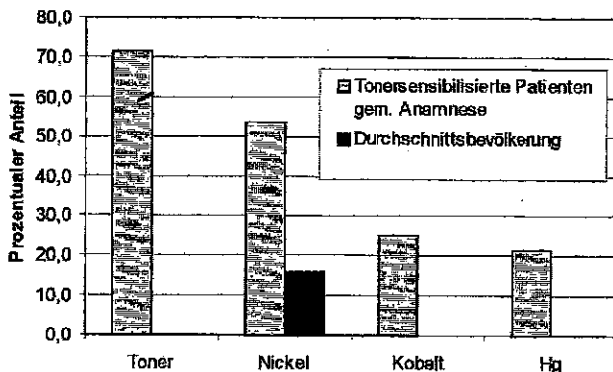


Abb. 2: Positive Reaktionen gegenüber Tonerstaub, Nickel, Kobalt und Quecksilber bei Epikutantestung in %

Im Rahmen der nasaler Provokationstestung gegenüber Tonerstaub, welche bei insgesamt 8 Patienten durchgeführt wurde, kam es bei 3 Betroffenen innerhalb von 10 min. zu einer deutlichen Zunahme des Nasenatmungswiderstandes, z.T. ausgeprägte Rhinorrhoe und Niesreiz. Nach Aufbringen des Tonerstaubes auf die unteren Nasenmuscheln kam es zu einer Abnahme des nasalen Flows zwischen 32,9%, 37,15% und 73,9% (bezogen auf den niedrigsten Wert aus Leermessung und Messung nach Aufbringen des Lösungsmittels). 2 dieser 3 Patienten hatten auch bei Epikutantestung positiv auf Toner und/oder Nickel reagiert, 1 Patient negativ.

3 weitere Patienten gaben bei Wiedervorstellung an, dass innerhalb der folgenden 48 Stunden nach Testung eine Verlegung der Nasenatmung und/oder ausgeprägte Rhinorrhoe aufgetreten sei. Diese 3 Patienten hatten bereits bei Epikutantestung positiv auf Toner und/oder Nickel reagiert.

2 Patienten zeigten weder bei Epikutantestung noch bei nasaler Provokation eine Reaktion auf Tonerstaub oder ein Schwermetall.

4 Diskussion

Die Exposition gegenüber Tonerstaub bei entsprechend sensibilisierten Patienten wird von uns für die 3 Patienten mit positiver nasaler Provokation als wahrscheinlichste Ursache für die geschilderten Beschwerden im Bereich der Atemwege angesehen. Bei 3 weiteren Patienten mit Reaktionen innerhalb von 48 Stunden nach nasaler Provokation ist ein ursächlicher Zusammenhang zu vermuten. Die Betroffenen zeigen

typische Krankheitssymptome einer Typ-I-Allergie (Soforttyp). Perenniale oder saisonale Inhalationsstoffe als Auslöser eine IgE-vermittelten Reaktion können als Ursache für die Beschwerden mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Auffällig im untersuchten Kollektiv ist die hohe Rate an positiven Reaktionen bei Epikutantestung gegenüber Tonerstaub und Nickel. Damit erscheint bei den Betroffenen eine Kontaktallergie (verzögerter Typ) gegenüber diesen Stoffen nachgewiesen. Von den hier untersuchten Patienten zeigten 54% eine positive Reaktion gegenüber Nickel, 71% waren positiv gegenüber Tonerstaub. Die durchschnittliche Sensibilisierungsrate der Bevölkerung in Deutschland gegenüber Nickel liegt dagegen bei 15%, wobei Frauen mit bis zu 25% Sensibilisierungsrate deutlich stärker als Männer betroffen sind.

Im Vergleich zur Normalbevölkerung liegt somit im untersuchten Patientengut eine deutlich erhöhte Rate an Sensibilisierungen gegenüber Nickel vor. Da die Alltagsexposition gegenüber Nickel (z.B. durch Modeschmuck) im Patientenkollektiv nicht höher als in der Durchschnittsbevölkerung gewesen sein dürfte, gibt es aus unserer Sicht nur zwei mögliche Erklärungen für diese hohe Rate an positiven Reaktionen im Epikutantest:

1. Personen mit einer vorbestehenden, d.h. vor Kontakt mit Tonerstaub bereits vorhandenen Nickelallergie weisen bei inhalativem Kontakt mit nickelhaltigem Tonerstaub ein erhöhtes Gefährdungspotenzial für das Auftreten der geschilderten Symptomatik auf. Die Nickelallergie wurde bei diesem Personenkreis nicht erst durch inhalativen Tonerkontakt erworben, ist allerdings prädisponierend für die beschriebene Symptomatik.

Oder:

2. Personen, welche vor Kontakt mit Tonerstaub keine Nickelallergie aufwiesen, entwickelten durch wiederholten inhalativen Kontakt mit nickelhaltigem Tonerstaub eine Sensibilisierung gegenüber Nickel. Bisher war von den im Tonerstaub enthaltenen Schwermetallen eine Sensibilisierung durch Einatmen nur bei Kobalt bekannt (Müller und Wappler 2001). Nunmehr bestehen deutliche Hinweise darauf, dass eine Sensibilisierung durch Einatmen auch bei Nickel erfolgen kann. Ausschlaggebend dürfte das Vorliegen von Nickel im Toner in Form von Fein- bzw. Ultrafeinstaub sein d.h. mit einer sehr großen Kontaktfläche der Teilchen zu den Schleimhäuten der Atemwege. Die geringen Gewichtsanteile von Nickel im Tonerstaub erscheinen gegenüber der großen Oberfläche der Partikel zumindest aus allergologischer Sicht von nur geringer Bedeutung. Zu erwarten wäre für diesen Mechanismus einer *airborne contact dermatitis* jedoch die Symptomatik einer Typ-IV-allergischen Reaktion (zell-

vermittelte Allergie, verzögerter Typ). Die Beschwerdesymptomatik der Betroffenen gleicht allerdings einer Typ-I-Allergie (Soforttyp).

Unabhängig vom zugrunde liegenden Mechanismus geben die dargestellten Befunde, insbesondere die Ergebnisse der nasalen Provokationstestungen, einen deutlichen Hinweis auf Tonerstaub als Auslöser der geschilderten Beschwerdesymptomatik. Aufgrund der geschilderten Untersuchungsergebnisse sollte angesichts der zunehmenden Verbreitung von Laserdruckern aus unserer Sicht der genaue Pathomechanismus von klinischer Seite dringend erforscht werden. Schon jetzt ist Betroffenen zu empfehlen, konsequent Schutzmaßnahmen gegenüber Tonerstaub zu ergreifen, wie z.B. gute Raumbelüftung und Filterung am Luftaustritt der Geräte.

5 Literatur

- Bake D, Moriske HJ (2006): Untersuchungen zur Freisetzung feiner und ultrafeiner Partikel beim Betrieb von Laserdruckgeräten. *Umweltmed Forsch Prax* 11, 301-308
- Bäurle G, Peters KP, Fuchs T et al. (1994): Amalgam-Allergie – Stellungnahme der Deutschen Kontaktallergiegruppe der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. *Dermatosen In Beruf und Umwelt* 42, 74
- BITKOM, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (2005): Sicherheit von Laserdruckern, Kopier- und Multifunktionsgeräten: Geprüfte Lasertoner und geringe Geräteemissionen. Stellungnahme, Berlin, www.nashuatec.de/Binary/BITKOM_Feinstaub_tcm424-38602.pdf [09.10.2006]
- BSBD, Bund der Strafvollzugsbediensteten Deutschlands (2004): Laserdrucker, eine Gefahr für die Beschäftigten? Pressemitteilung vom 20.2.2004. www.bsbd-nrw.de/aktuell/aktuell-9819.html [04.10.2006]
- HVBG, Die gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM) (2003): Toxizität von Tonerstäuben. www.hvbg.de/d/bia/pro/pro1/pr7012.html [04.10.2006]
- InfoWeek online 09/2005: www.infoweek.ch/archive/ar_single.cfm?ar_id=15076&ar_subid=3&sid=0
- ITG, Interessengemeinschaft der Toner geschädigten (2004): Presseerklärung der ITG vom 10.2.2004. www.krank-durch-toner.de [09.10.2006]
- Jungnickel F, Kubina A (2002): Emissionen aus Laserdruckern. www.lga.de/de/aktuelles/veroeffentlichungen_emissionen_laserdrucker.shtml [04.10.2006]
- Jungnickel F, Kubina A (2002): Emissionen aus Laserdruckern. www.lga.de/de/aktuelles/veroeffentlichungen_emissionen_laserdrucker.shtml [09.10.2006]
- Jungnickel F, Kubina A, Patzek F (2002): Schwermetallgehalte in Tonerpulvern. *Umweltmed Forsch Prax* 5, 289-291
- Krug HE, Diabate D (2003): Ultrafeine Partikel: Gesundheitsrisiko versus Therapiechance? *Umwelt Medizin Gesellschaft* 16, 250-255
- Mücke W (2002): Wirkung und Erfassung von Fein- und Ultrafeinstäuben. Tagungsband, Tagung vom 14.02.2002
- Müller H, Wappler I (2001): Jahresbericht Arbeitsschutz Freistaat Thüringen: Gefährdung durch Tonerstaub? S. 39
- Schnuch A, Geier J, Lessmann H, Uter W (2003): Rückgang der Nickelkontaktallergien. *Der Hautarzt* 54, 626-632
- Steltling HJ (2003): Krank durch Toner – Informationen zur gesundheitsschädigenden Wirkung bestimmter Toner. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 16(4), 268-273
- Wittig-Goetz U (2003): Tonerstaub in Bürogeräten. www.tu-berlin.de/zek/koop/publikationen/tonerstaub.html [letzte Änderung 09.12.2003, letzter Abruf 04.10.2006]
- Wottrich R (2003): Zur toxikologischen Untersuchung ultrafeiner Partikel: Entwicklung und Einsatz eines realitätsnahen in vitro Lungenmodells. Thesis, Universität Karlsruhe

Engegangen am: 22.06.2006
Akzeptiert am: 04.10.2006

Nachrichten

Aktuelle Studie in Kalifornien: Passivrauchen verdoppelt das Brustkrebs-Risiko

Wie jetzt in einer aktuellen Analyse von 26 wissenschaftlichen Studien durch die *California Environmental Protection Agency* festgestellt, verdoppelt sich das Brustkrebsrisiko bei Frauen unter 50 Jahren durch die regelmäßige Belastung durch Passivrauchen (Miller MD et al. (2006): The association between exposure to environmental tobacco smoke and breast cancer: A review by the California Environmental Protection Agency. *Preventive Medicine* 2006). Tabakrauch ist nun als "toxischen Luftschadstoff" im US-Bundesstaat Kalifornien eingestuft wurden. "Die Analyse legt schonungslos offen, wie dramatisch der Zusammenhang zwischen Krebsentstehung und Tabakrauch ist", erklärt Prof. Michael Bamberg, Präsident der Deutschen Krebsgesellschaft.

Die Deutsche Krebsgesellschaft nimmt die Publikation zum Anlass, um erneut für einen umfassenden Nichtraucherschutz einzutreten und die Bundesregierung zum Handeln aufzu-

fordern. "Vor allem junge Frauen, die in der Gastronomie beschäftigt und dem Tabakrauch ausgesetzt sind, müssen wir schützen – das belegen nun die aktuellen Daten", appelliert Bamberg an die Fürsorgepflicht des Staates und fordert erneut die Umsetzung eines umfassenden Rauchverbotes in Deutschland. "Wir sind inzwischen europäisches Schlusslicht beim Nichtraucherschutz", erklärt Bamberg und verweist auf Rauchverbote in Frankreich, Italien und Irland.

In Deutschland erkranken jährlich mehr als 55 000 Frauen allein an Brustkrebs, und fast 17 800 verlieren ihren Kampf gegen die Krankheit. Inzwischen gibt es in Deutschland über 100 zertifizierte Brustkrebszentren, in denen Patientinnen von interdisziplinären Teams in Diagnose und Therapie Leitlinien konform und individuell behandelt werden.

[Quelle: Deutsche Krebsgesellschaft e.V.]