

## Fact sheet

### Rischi per la salute legati a stampanti laser, fotocopiatrici e toner

Da qualche anno le polveri di toner, i composti organici volatili e l'ozono emessi nell'aria all'interno dei locali attraverso la manipolazione e l'uso di stampanti laser e fotocopiatrici, sono stati messi in relazione con alcuni disturbi. Questa scheda informativa fornisce un orientamento sulle conoscenze attuali relative ai rischi per la salute legati a stampanti laser, fotocopiatrici e, in particolare, ai toner.

Nel processo di stampa e di fotocopia si svolgono processi chimici e fisici complessi, nel corso dei quali i componenti di toner e carta reagiscono sotto l'effetto della luce e di temperature elevate. Queste reazioni possono liberare composti organici volatili di diverse classi chimiche, particelle piccolissime di toner e di carta, ma anche gas, che vengono rilasciati nell'aria all'interno dei locali. La qualità e la quantità di sostanze emesse sono determinate dal procedimento tecnico, dal tipo di toner e di carta utilizzato, dal modello e dall'età dell'apparecchio, dalla manutenzione e dalle condizioni ambientali.

Già da diversi anni la Suva ha raccomandato delle misure mirate a ridurre i rischi legati a fotocopiatrici e stampanti laser. Queste raccomandazioni sono state pubblicate per esempio nel 1994 nelle Comunicazioni mediche della Suva. Tali misure sono raccomandate dalla Suva in caso di richieste, ispezioni aziendali o lamentele da parte dei dipendenti. Sporadicamente è stato accertato che le istruzioni per l'uso non erano chiare. In questi casi si è intervenuti direttamente presso il fabbricante.

### Emissioni di stampanti laser e fotocopiatrici

Stampanti laser e fotocopiatrici possono emettere piccole quantità di polvere, composti organici volatili (COV) e ozono. Grazie al progresso tecnico, in molti dispositivi moderni (tecnica a *transfer roller*) oggi l'ozono praticamente non è più presente.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, possono essere sia polveri di carta, sia polveri di toner, anche se la percentuale delle polveri di carta è di gran lunga maggiore. I toner sono costituiti da piccolissime particelle di materia termoplastica (copolimeri stirolo-acrilato, nelle stampanti ad alto rendimento in parte poliestere), che si fissano sulla carta per fusione. Come pigmenti coloranti, nei toner neri si utilizza il nerofumo ("carbon black" o nerofumo per uso industriale) o l'ossido di ferro, nei toner in altri colori invece si utilizzano pigmenti organici. Oltre a questi componenti principali, i toner comprendono diversi coadiuvanti come cera, acido silicico (diossido di silicio amorfo come antiagglomerante) e, in parte, anche piccole

quantità di sali metallici per controllare le proprietà elettromagnetiche. Il diametro delle particelle del toner è pari a 2 - 10 µm.

I COV possono essere emessi dalla fusione del toner, ma anche dal riscaldamento della carta. I COV sono per esempio stirolo, toluolo, etilbenzolo, xilolo, fenoli, aldeidi e chetoni. In particolare negli apparecchi di tipologia costruttiva più vecchia, nei materiali dei toner è stata accertata la presenza di benzolo.

L'analisi della composizione chimica dei toner in commercio, eseguita con diverse tecniche, ha rivelato oltre a carbonio, ferro e rame anche piccole percentuali di diversi altri elementi. Si tratta essenzialmente di tracce (quantità nell'ordine di ppm), di titanio, cobalto, nichel, cromo, zinco, stronzio, zirconio, cadmio, stagno, tellurio, tungsteno, tantalio e piombo.

## **Caratteristiche delle emissioni di stampanti laser e fotocopiatrici**

### **Tossicità**

Le analisi sulla tossicità dei toner effettuate attraverso sperimentazioni sugli animali dimostrano che questi prodotti devono essere classificati nella categoria "polveri granulari bio-persistenti senza tossicità sostanziale specifica conosciuta" (GBS). La polvere di toner, costituita principalmente da particelle polimeriche, si differenzia dalle polveri fini atmosferiche: al contrario di queste ultime, infatti, il toner non è solubile in soluzioni acquose e quindi è persistente nei liquidi e nei tessuti biologici. La polvere di toner è una polvere respirabile, capace di penetrare fino agli alveoli polmonari e, con le stampanti in funzione, presenta percentuali nell'ordine di <100 nm (polveri ultrafini)

Per la sua composizione, la polvere di toner è una sostanza non biodisponibile e biologicamente ha un comportamento pressoché inerte. In concentrazioni vicine a quelle reali, in caso di inalazione, ingestione e contatto con la pelle, la polvere di toner non presenta tossicità acuta specifica. In caso di accumulo di particelle di toner nel tessuto polmonare di animali da laboratorio dopo un'inalazione di lunga durata di concentrazioni elevate di toner, sono state confermate polmoniti croniche e crescita del tessuto polmonare (fibrosi).

### **I toner hanno un effetto cancerogeno?**

Per la valutazione delle proprietà cancerogene di una sostanza si applicano criteri come analisi epidemiologiche, frequenza del cancro in determinati gruppi professionali, sperimentazioni su animali con un'azione simile a quella del posto di lavoro, dati sperimentali e misurazioni degli agenti nell'aria ambiente. Finora, le polveri di toner sono state classificate come sostanza non cancerogena sia nell'elenco svizzero dei valori limite, sia negli elenchi dei valori limite vigenti a livello internazionale (UE; International Agency for Research on Cancer IARC, Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG; American Conference of Industrial Hygienists ACGIH).

Gli studi di inalazione in vivo su ratti e criceti non hanno fornito indicazioni di un potenziale effetto cancerogeno. In uno studio (F. Pott, M. Roller) sui ratti, dopo la somministrazione diretta di diverse polveri a dosi elevate direttamente in trachea si è osservato un aumento di tumori ai polmoni. Tutte le polveri analizzate - ossia quelle senza rischio conosciuto - in questo studio hanno provocato un aumento di frequenza del tumore. Questo studio non ha

risposto alla domanda se tutte queste polveri (la polvere di toner era una delle polveri esaminate) debbano essere classificate in generale come cancerogene.

I toner normalmente utilizzati oggi non sono mutageni (negativi al test di Ames). Gli studi più recenti condotti con metodi citogenetici sollevano la questione se le emissioni delle fotocopiatrici possano avere un effetto genotossico; a questo riguardo sono necessarie ulteriori indagini.

Dal momento che l'uso di stampanti laser e fotocopiatrici è connesso a una scarsa esposizione all'inalazione di toner, non si devono temere effetti cancerogeni. Naturalmente non si può escludere un effetto cancerogeno delle polveri di toner, ma, allo stato attuale delle conoscenze, tale effetto non può essere giudicato probabile.

### **Risultati delle misurazioni**

Per la valutazione di un effetto potenzialmente nocivo delle polveri di toner, sono importanti le emissioni effettivamente liberate nelle operazioni di copia e di stampa. Queste emissioni dipendono non solo dalla composizione del materiale del toner, ma anche da un gran numero di fattori diversi, per esempio il tipo di cartuccia, la temperatura d'esercizio, la velocità di copia, la durata dell'utilizzo della fotocopiatrice e una serie di altri fattori.

L'Istituto professionale tedesco per la sicurezza sul lavoro BIA, in Germania, ha effettuato misurazioni estese durante il funzionamento di stampanti in bianco e nero e di stampanti a colori. Le misurazioni effettuate nei locali adibiti a ufficio hanno dimostrato che la concentrazione di polvere inalabile è tra 60 e 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  circa, indipendentemente dal fatto che vengano utilizzate stampanti laser o fotocopiatrici. Le misurazioni di polvere di toner, cobalto e nichel hanno mostrato che la concentrazione di polvere nella zona di respirazione dei lavoratori era inferiore a quella dell'aria esterna. Durante l'uso, fotocopiatrici e stampanti rilasciano nell'aria ambiente anche composti organici volatili (COV). Le concentrazioni misurate nell'aria ambiente si collocano tutte pressappoco nell'ordine dell'inquinamento di fondo della popolazione generale, quindi a quella stessa concentrazione alla quale attualmente l'uomo è esposto attraverso l'ambiente. Pertanto, sono ampiamente al di sotto del valore limite di esposizione professionale per le rispettive singole sostanze.

Negli studi più recenti con monitoraggio biologico non è stata dimostrata una contaminazione maggiore dell'organismo, in riferimento ai metalli pesanti e ai componenti di solventi, neppure in caso di uso intensivo di questi dispositivi.

Nel 2007, l'università di Giessen ha pubblicato i primi risultati di uno studio pilota per valutare le possibili relazioni tra le emissioni delle apparecchiature da ufficio, in particolare le fotocopiatrici e le stampanti laser, e i danni per la salute negli impiegati d'ufficio (Studio sui toner, direttore dello studio Prof. Dr. V.H. Mersch-Sundermann). Lo studio ha evidenziato che, all'accensione delle stampanti laser, per un breve lasso di tempo (cioè per pochi minuti) la concentrazione delle particelle ultrafini può crescere in misura significativa. Per gli autori non è ancora chiaro quale rilevanza abbia per la salute l'emissione di tali particelle ultrafini e confermano che, a prescindere da queste questioni aperte, al momento non è possibile desumere effetti acuti per la salute dalle singole variabili misurate nello studio pilota. Gli autori sono convinti inoltre che, in relazione agli ordini di grandezza dei TVOC (composti

organici volatili totali) trovati, non vi siano da temere effetti negativi per la salute sugli impiegati degli uffici. L'Istituto federale per la valutazione dei rischi, in qualità di committente, ha confermato che, in base ai risultati delle misurazioni, non si devono temere effetti dannosi per la salute legati ai composti organici volatili (COV) sugli impiegati degli uffici. Le concentrazioni di polvere erano nell'ordine di 60 – 80 µg/m<sup>3</sup>, quindi molto al di sotto del valore limite di esposizione professionale. A prescindere dalle questioni ancora aperte nella quantificazione e nell'identificazione delle particelle con diametro ridotto emesse inizialmente nelle stampanti laser, non è stato possibile attribuire a queste effetti acuti sulla salute.

La Queensland University of Technology di Brisbane, Australia, ha condotto uno studio (pubblicato sul web nell'agosto 2007, autori: Congrong, Morawska, Taplin) e ha rilevato che le stampanti laser possono essere una fonte di particelle e aerosol ultrafini e che i tassi di emissione variano in base alla tipologia di apparecchio. Inoltre si è scoperto che la maggior parte delle stampanti esaminate non provoca un aumento della quantità di particelle di diametro inferiore a 1 micrometro (PM1). Lo studio non dice nulla su eventuali effetti sulla salute e neppure sono stati eseguiti accertamenti medici.

## **Disturbi della salute**

La letteratura scientifica riporta rapporti su casi particolari e studi singoli relativi a disturbi dovuti a esposizione alla polvere di toner. Tra i lavoratori raramente possono verificarsi disturbi aspecifici, per esempio prurito e irritazione cutanea, bruciore agli occhi, tosse, dispnea, asma e mal di testa. Nei casi in cui sono stati effettuati test d'ipersensibilità per dimostrare una reazione allergica degli impiegati verso i materiali impiegati per i toner o misurazioni delle funzionalità polmonare, generalmente non sono state confermate allergie. I malesseri menzionati devono essere valutati nel singolo caso come risposte aspecifiche allo stimolo, riconducibili o a condizioni di lavoro sfavorevoli o a una ipersensibilità individuale delle mucose. Nella letteratura scientifica sono stati descritti casi singoli di allergie documentate delle vie respiratorie superiori ("rinite allergica") e delle vie respiratorie inferiori (asma bronchiale).

I rapporti pubblicati sulla letteratura non scientifica a proposito di disturbi per la salute frequenti e in parte gravi generalmente sono documentati in modo insufficiente (predisposizioni e malattie preesistenti, mancanza di delucidazioni, valutazioni dell'igiene del lavoro carenti). Le conclusioni degli autori sono state tratte sulla base delle descrizioni e delle impressioni soggettive degli impiegati oppure sono state registrate solo retrospettivamente attraverso un questionario. Attualmente, questi rapporti non consentono di dedurre una correlazione causale scientificamente ricostruibile tra l'esposizione alla polvere di toner e gli effetti sulla salute descritti.

In circa 600 dipendenti con oltre 20 anni di esposizione alle polveri di toner legata all'attività professionale (attività con contatto diretto con i toner nella produzione dei toner e nello sviluppo di fotocopiatrici e stampanti, nonché nei lavori di manutenzione e riparazione a fotocopiatrici e stampanti) non si è accertata nessuna correlazione rilevante tra l'esposizione ai toner e le limitazioni della funzionalità polmonare rispetto alle persone non esposte (Nakadate). Allo stato attuale delle conoscenze, è poco probabile che attraverso l'esposizione

alle emissioni di fotocopiatrici e stampanti laser nell'uomo siano provocate malattie polmonari interstiziali (malattie della struttura polmonare e pneumoconiosi).

Nel febbraio 2007, l'università di Giessen ha condotto uno studio clinico, come integrazione dei risultati delle misurazioni (vedi paragrafo Risultati delle misurazioni), su un gruppo di persone all'interno degli uffici. Il controllo ha interessato 69 persone provenienti da quattro complessi di uffici: sono stati confrontati i risultati su 36 persone che accusavano disturbi correlati all'ambiente di lavoro, 7 che si definivano danneggiate dai toner e 26 senza disturbi correlati all'ambiente di lavoro. Sono stati ricercati indizi di allergie e di eventi infiammatori. È stato sottolineato che il metodo di selezione esclude una vera rappresentatività, dal momento che sono stati esortati a partecipare i soggetti da "punti caldi". Le persone con disturbi della salute correlati all'ambiente di lavoro non presentavano un tasso elevato di malattie preesistenti. Sulla base dei parametri selezionati (CRP, ossido di azoto nell'aria espirata, anticorpi delle allergie) non sono stati osservati segni di reazioni infiammatorie delle vie respiratorie, di un'inflammatione sistemica o di una tendenza aumentata alle allergie nei dipendenti con disturbi correlati all'ambiente di lavoro. L'Istituto federale per la valutazione dei rischi, in qualità di committente, ha ricordato che è difficile valutare se e in qual misura sono legati i disturbi soggettivi, i parametri oggettivi e i valori delle emissioni misurati e che, nel complesso, l'analisi clinica non indicherebbe specifici problemi di salute dovuti alle emissioni dei toner. Questo studio pilota evidenzia che nelle persone impiegate in ufficio possono manifestarsi disturbi correlati all'ambiente di lavoro, ma questi disturbi possono avere le cause più disparate. Sulla scorta dello studio pilota non è possibile fare affermazioni sulla frequenza dei disturbi correlati all'ambiente di lavoro (gli autori confermano: «Il metodo di selezione esclude la rappresentatività; i soggetti sono stati invitati a partecipare da "punti caldi"»). Lo studio non fornisce alcuna indicazione che i lavoratori con disturbi correlati all'ambiente di lavoro presentino segni di un'inflammatione delle vie respiratorie, di un'inflammatione sistemica o di un aumento di allergie.

## Conclusioni

I toner sono composti da materie termoplastiche (particelle polimeriche), nelle quali sono legati i pigmenti. I diametri delle particelle si collocano generalmente nell'ordine di 2 - 10  $\mu\text{m}$  con valori medi di circa 5  $\mu\text{m}$ . I toner devono essere classificati come polvere respirabile (capace di penetrare sino agli alveoli polmonari). Le particelle polimeriche non sono solubili in soluzioni acquose e quindi sono persistenti in fluidi e tessuti biologici. Sotto l'aspetto biologico hanno un comportamento pressoché inerte. Nelle sperimentazioni sugli animali con concentrazioni vicine a quelle reali la loro tossicità è scarsa. I toner vengono quindi classificati nella categoria delle polveri granulari bio-persistenti senza tossicità sostanziale specifica conosciuta (GBS). Durante l'uso, fotocopiatrici e stampanti emettono inoltre nell'aria ambiente COV, ozono e altre sostanze come composti dello stagno e metalli pesanti. Le concentrazioni nell'aria ambiente risultanti e misurate si collocano ampiamente al di sotto dei valori limite di esposizione professionale attualmente in vigore. Le analisi con biomonitoraggio non hanno fornito segnali di una contaminazione interna più alta di metalli pesanti/solventi nelle persone che professionalmente hanno un contatto intensivo con stampanti laser e copiatrici. Non è stato chiarito quale peso vada attribuito all'emissione transitoria di particelle ultrafini per pochi minuti all'accensione delle stampanti laser.

I rapporti sui casi finora pubblicati dimostrano che le persone con una iperreattività aspecifica nasale o bronchiale possono sviluppare sintomi come starnuti, rinite, stimolo di tosse e disturbi respiratori. Generalmente, si tratta di reazioni aspecifiche di ipersensibilità dovute a un effetto irritativo delle emissioni. Tali reazioni sono eliminabili attraverso il miglioramento delle condizioni di igiene del lavoro. In letteratura, solo molto raramente sono documentate vere allergie delle vie respiratorie ai toner. Lo studio pilota dell'università di Giessen non ha fornito indicazioni di una reazione infiammatoria delle vie respiratorie, di una reazione infiammatoria generale o di un aumento di allergie nei lavoratori che riconducono i propri disturbi alle emissioni dei toner.

I toner oggi utilizzati non sono mutageni. Nelle sperimentazioni su ratti e criceti con somministrazione di toner per via inalativa non si è osservato un aumento di tumori maligni. In un esperimento sui ratti, con instillazione diretta di elevate quantità di toner, si è osservato un aumento dei tumori polmonari. Si continua a studiare le indicazioni di un effetto genotossico delle emissioni delle stampanti. Un effetto cancerogeno non è naturalmente escluso, ma allo stato attuale dei dati non può essere ritenuto probabile.

I valori limite di esposizione professionale non costituiscono un limite sicuro tra concentrazioni "pericolose" e "innocue" e i disturbi della salute - anche in caso di rispetto dei valori limite - non possono essere esclusi. Per questi dipendenti si devono trovare soluzioni individuali. Per esempio una migliore ventilazione dell'ufficio o lo spostamento della stampante e/o della copiatrice in una stanza separata. Inoltre, soprattutto se si utilizzano stampanti e toner di vecchio tipo, bisogna provare a sostituirli con un apparecchio moderno e a basse emissioni oppure a cambiare il materiale del toner (impiego di un toner con la certificazione di compatibilità ambientale «Angelo azzurro»). In linea di massima, se si manifestano disturbi occorre verificare anche lo stato di manutenzione della copiatrice. Se i disturbi persistono anche dopo avere adottato i provvedimenti necessari, sono indicati ulteriori accertamenti relativi all'igiene del lavoro e/o alla medicina del lavoro.

La Suva segue costantemente le ricerche relative a questa problematica.

## **Raccomandazioni**

### **Misure generali**

- Rispettare scrupolosamente le istruzioni riportate nel manuale d'uso del fabbricante
- Collocare gli apparecchi in un locale ampio e ben ventilato
- Installare le apparecchiature di elevata potenza in un ambiente separato e, se necessario, dotare questo ambiente di un impianto di aspirazione locale
- Non direzionare le bocchette di scarico dell'aria verso le persone
- Sottoporre gli apparecchi a manutenzione regolare
- Optare per sistemi di toner chiusi
- Sostituire le cartucce del toner secondo le indicazioni del fabbricante e non aprirle a forza
- Rimuovere la sporcizia provocata dal toner con un panno umido; lavare le parti principali imbrattate dal toner con acqua e sapone; se il toner viene a contatto con gli

occhi, lavare con acqua per 15 minuti. Se il toner viene a contatto con la bocca, sciacquarla con grandi quantità di acqua fredda. In linea di massima, non utilizzare acqua calda o bollente (i toner diventano appiccicosi).

- Eliminare scrupolosamente e con cautela la carta inceppata per non sollevare inutilmente polvere.
- Utilizzare guanti monouso per riempire la polvere di toner o i toner liquidi.

### **Provvedimenti in caso di esposizione elevata a polvere di toner (guasti, manutenzione e riparazione).**

Quando si sostituiscono le cartucce di stampa e durante la pulizia e la manutenzione degli apparecchi, si possono verificare brevi emissioni di polvere di toner. Le persone che svolgono queste attività frequentemente o abitualmente, pertanto, possono essere esposte in misura più massiccia alla polvere di toner. Per questa ragione, nei confronti di queste persone è necessario prendere i provvedimenti adeguati a ridurre l'inalazione di polvere di toner. Le misure principali sono:

- pulizia degli apparecchi con un aspirapolvere testato, non pulire gli apparecchi soffiando con aria compressa.
- qualora si tema un'emissione di polvere piuttosto forte: buona ventilazione; utilizzo di una mascherina del tipo FFP2; utilizzo di occhiali di protezione.
- pulizia dell'area circostante l'apparecchio con un panno umido al termine della manutenzione.
- indossare guanti di protezione adeguati (tenendo conto, tra l'altro, del prodotto di pulizia utilizzato).

### **Provvedimenti da adottare in caso di malesseri dei dipendenti**

I malesseri correlati all'ambiente di lavoro accusati dai dipendenti devono essere presi sul serio. In caso di malesseri, è necessario verificare e attuare dei provvedimenti per migliorare la condizione dell'igiene del lavoro. Generalmente, in questo modo si riesce a eliminare i malesseri o almeno a ottenere un notevole miglioramento. Se i malesseri persistono anche dopo aver migliorato l'ambiente di lavoro, è necessario svolgere indagini più approfondite. Se esiste il fondato sospetto di una malattia professionale, occorre effettuare la notifica all'assicuratore LAINF competente. Per ulteriori informazioni è a disposizione il Settore chimica, Divisione sicurezza sul lavoro della Suva, Lucerna o la divisione medicina del lavoro della Suva, Lucerna.

### **Bibliografia**

- Evers U., Nowak D.: Erkrankungen durch Emissionen aus Laserdruckern und Kopiergeräten?; Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 2006; 66: 203-210
- Gminski R., Mersch-Sundermann V.: Gesundheitliche Bewertung der Exposition gegenüber Tonerstäuben und gegenüber Emissionen aus Laserdruckern und Kopiergeräten – aktueller Erkenntnisstand; Umwelt Med Forsch Prax 2006; 11: 269-300
- Hahn J.U. et al.: Kriterienkatalog zur Prüfung von Tonerstäuben; Gefahrstoffe -

Reinhaltung der Luft 2004; 64: 21 – 27

- Herr C. et al.: Pilotstudie Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten. Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Universität Giessen 2007.
- Jungnickel F., Kubina A., Fischer H.: Benzolemissionen aus Laserdruckern und Kopierern; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2003; 63: 193 – 196
- Mersch-Sundermann V.H.: Pilotstudie Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten, „Tonerstudie“. Institut für Innenraum- und Umwelttoxikologie, Universitätsklinikum Giessen. 2007
- Möller A., Wensing M., Pflaumbaum W., Blome H.: Untersuchung von Emissionen aus Bürogeräten; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2003; 63: 71 – 77
- Möller A. et al.: Biologische Verfahren zur Abschätzung des Gefährdungspotenzial von Tonerstäuben; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2004; 64: 13 – 20
- Nakadate T et al.: A cross sectional study of the respiratory health of workers handling printing toner dust. Occup Environ Med 2006; 63: 244-249
- Nies E., Blome H., Brüggemann-Priesshoff H.: Charakterisierung von Farbtonern und Emissionen aus Farbfotokopierern/Farblaserdruckern; Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2000: 60: 435 – 441
- Pott F., Roller M.; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Untersuchungen zur Kanzerogenität granulärer Stäube an Ratten – Ergebnisse und Interpretationen; Dortmund, 2003
- Siegmann S. und Jansing P.-J.: Innenraumbelastung durch Laserdrucker und Fotokopiergeräte; Praktische Arbeitsmedizin 2005; 2: 6-11
- Smola T., Georg H., Hohensee H.: Gesundheitsgefahren durch Laserdrucker? Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 2002; 62: 295 – 301
- Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin, Institut der Ruhr - Universität Bochum (Stand: 28.09.06): Gesundheitsgefahren durch Tonerstäube
- Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund-Dorstfeld: Kopiergeräte und Drucker im Büro



- Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit: Gefahrstoffe im Büro; 3° edizione aggiornata
- Verwaltungs-Berufsgenossenschaft VBG, Amburgo: Laserdrucker sicher betreiben, Edizione marzo 2006