

Regine Rundnagel

Drucker - gesund und sicher einsetzen

Es werden eine Vielzahl von Druckern angeboten, die je nach Verwendungszweck für die Ausgabe von Texten, Bildern und Daten geeignet sind. Drucker sind Arbeitsmittel und aus diesem Grund sind Anforderungen an Sicherheit, an die Ergonomie und den Gesundheitsschutz an sie zu stellen.

Druckertechnologien mit unterschiedlichen Auswirkungen

Die Laser-, LED-, Tintenstrahl- und neuerdings Geldrunder haben unterschiedliche Techniken und Leistungsmerkmale. Matrixdrucker sind mittlerweile für das Büro überholt, nur noch für Sonderaufgaben werden sie eingesetzt. Die benötigte Druckqualität und Druckgeschwindigkeit sollte mitentscheiden, welcher Drucker für den Arbeitsplatz geeignet ist. Das gilt auch für den Leistungsumfang der neuen Multifunktionsgeräte, die drucken, kopieren, faxen und scannen können. Die Auswirkungen auf die Arbeitsumgebung sind dabei ebenso zu beachten, insbesondere wenn Geräte im Großraumbüro aufgestellt werden sollen.

Kritisch diskutiert werden seit einigen Jahren die Emissionen von Feinstaub, neuerdings auch Nanopartikeln sowie Ozon aus den weit verbreiteten Laserdruckern und der giftige Tonerstaub. Bei korrektem Umgang damit und richtiger Aufstellung ist die Gesundheitsgefahr gering, versichern die Berufsgenossenschaften und Unfallkassen.

Auch das Umweltbundesamt und die Bundesanstalt für Materialforschung sind in diese Debatte einbezogen. Das hat 2013 zur Verschärfung der Prüfkriterien beim Gütesiegel „Blauer Engel“ geführt, es wurde durch die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) ein Grenzwert für Nanopartikel (UFP) festgelegt, der nach dem Stand der Technik erreichbar ist.

Einen gesicherten Nachweis zwischen Laserdruckerabluft und Erkrankungen gibt es bisher nicht. Gütesiegel weisen niedrigen Emissionen aus und erleichtern die Auswahl bei der Beschaffung. Grundsätzlich gilt: je weniger Emissionen, desto besser. Aus diesem Grund sind alternative Druckertechnologien, wie Tintenstrahldrucker, eine Lösung zumindest für Einzelarbeitsplätze – je nach Anforderung an die Leistung des Druckers.

Gefahrstoff Tonerstaub

Prinzipiell können Tonerstäube beim Kartuschenwechsel, bei Wartungsarbeiten und der Beseitigung von Papierstaub in die Raumluft gelangen. Zudem besteht die Möglichkeit, dass geringe Mengen Tonerpartikel durch das Luftgebläse der Geräte im Raum verteilt werden, zusammen mit anderem Feinstaub und ultrafeinem Staub (Nanopartikeln).

In den Körper gelangt dann der Staub durch Einatmen oder über das Essen, beispielsweise wenn mit verschmutzten Händen gegessen wird. Es besteht ein grundsätzliches Risiko, dass Menschen durch Giftstoffe in tonerhaltigen Geräten Gesundheitsschäden bekommen. Darauf weist die Interessengemeinschaft Tonergeschädigter (ITG) seit einiger Zeit bereits hin. Demnach können Tonerstäube schwere Atemwegserkrankungen, Hautprobleme, Reizungen der Schleimhäute, Reizhusten, Dauerschnupfen, Augenbrennen und unspezifische Erkrankungen, wie Abgeschlagenheit, Gliederschmerzen sowie Fieber, auslösen. Auch Krebs erregende Substanzen werden den Tonern nachgesagt. In einigen wenigen Fällen haben zuständige Behörden solche Gesundheitsschäden als Berufskrankheit anerkannt.

ÖKO-TEST warnte schon vor einiger Zeit

Das Verbrauchermagazin ÖKO-TEST warnte vor einiger Zeit vor den Gesundheitsgefahren durch Laserdrucker (Vergleichstest 2001). Der Warnung ging eine Untersuchung von zehn Tonerkartuschen großer Hersteller für Laserdrucker voraus. Die Ergebnisse zeigten, dass die freigesetzten Substanzen gesundheitsschädlich sein können. Gefunden wurden krebserregende Schadstoffe wie Nickel und Kobalt, Di- und Tributylzinn, Styrol und Phenol. Weitere aromatische Kohlenwasserstoffe steckten in meist geringen Mengen in allen untersuchten Pro-

ben. Ein Toner enthielt sogar krebserregendes Benzol. Diese Giftstoffe wurden sogar in Geräten festgestellt, die das Prüfsiegel "Blauer Engel" tragen. Bei einigen Laserdruckern lagen zudem die Ausdünstungen von Ozon und flüchtigen organischen Stoffen sehr hoch. Auch in den Tonern von Kopierern hat ÖKO-TEST solche Stoffe nachgewiesen, teils in Spuren, teils in zu hohen Konzentrationen.

Kritische Studienergebnisse - trotzdem Entwarnung durch Behörden

Das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) hatte 2006 bei einer Studie unter realen Bürobedingungen deutlich erhöhte Raumluftbelastung mit Ultrafeinstaub durch Laserdrucker festgestellt. Hierbei spielt weniger die Konzentration, sondern vielmehr die Zusammensetzung mit giftigen Schwermetallverbindungen eine Rolle, die über die Atemwege in den Körper gelangen und chronischen Folgen haben könnte. Obwohl beim Einschalten der Geräte im Mittel eine Verdoppelung der Konzentration von ultrafeinen Partikeln festgestellt wurde, wurde aus Höhe der gemessenen Konzentrationen kein Zusammenhang mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen abgeleitet.

Im Jahr 2008 schloss das BfR seine Studien mit der Bewertung ab, dass Emissionen aus Laserdruckern, -kopierern und Multifunktionsgeräten dazu beitragen können, unspezifische Symptome wie Schleimhautbeschwerden, Bindehautreizungen, Reizungen des Atemtraktes und der Rachenschleimhaut hervorzurufen. Schwerwiegende Gesundheitsschäden seien nicht beobachtet worden.

Dagegen argumentierte das Institut für Umweltwissenschaften der Uniklinik Freiburg 2010 (Mersch-Sundermann et.al): Eine Dauerbelastung durch die Emissionen von Druckern und Kopierern kann zu einer Veränderung von menschlichen Zellen führen. Dies führen die Forscher auf die Feinstaubpartikel zurück und bewerten das Ergebnis als alarmierend.

Bedingte Entwarnung gibt der Abschlussbericht der Studie 2014, die die König-Maximilian-Universität München zusammen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -Prüfung zu Laserdruckeremission durchführte. Es seien keine belastbaren Hinweise darauf zu finden, dass Laserdruckeremissionen objektiv messbare Erkrankungsprozesse verursachen, die den von Betroffenen geschilderten Beschwerden entsprechen. Es seien zwar die Partikelkonzentrationen an den untersuchten Arbeitsplätzen höher als üblich gewesen, aber es konnten keine auf die Emissionen zurückführbare Änderungen der Lungenfunktionen oder Entzündungsmarker nachgewiesen werden. Allerdings weisen die Forscher darauf hin, dass der Untersuchungszeitraum kurz war und keine Langzeitaussage getroffen werden kann. Aus Gründen der Belästigung rät die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung weiterhin zu einer Aufstellung von Laserdruckern in getrennten Räumen.

Laserdrucker und Multifunktionsgeräte

Hohe Qualität und Geschwindigkeit

Wer hohe Ansprüche an die Druckqualität und -geschwindigkeit stellt, schafft sich in der Regel einen Laserdrucker an. Die Geräte arbeiten verhältnismäßig leise. Auch Farblaserdrucker sind erschwinglich, aber die Seitenkosten - ob mit oder ohne Farbe - sind noch deutlich höher als bei Schwarz-Weiß-Druckern. Solche Geräte sind nur sinnvoll, wo Farbe wirklich benötigt wird. Farblaserdrucker sind lauter.

Leistungsfähige Multifunktionsgeräte für Büroteams arbeiten mit der Lasertechnologie, sie sind netzwerkfähig und bieten die Möglichkeit der personenbezogenen Ausdruckabforderung per Code-Eingabe von jedem Netzwerkdrucker (follow-me-Funktion) und damit ausreichenden Vertrauensschutz.

Ozon

Während des Druckvorgangs entsteht technisch bedingt Ozon. Ozon ist ein Gefahrstoff und kann die Atemwege sowie die Augen reizen. Deshalb wurden in der Vergangenheit die Geräte in der Regel mit einem Ozonfilter ausgestattet (was regelmäßig ausgetauscht werden muss-

te). Heute werden sie so konstruiert, dass kaum Ozon entsteht und die Ozonemissionen unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Hersteller kennzeichnen sie dann als „ozonfrei“.

Tonerstaub

Um Gesundheitsrisiken durch Tonerstaub möglichst gering zu halten, sollten die Drucker regelmäßig von Fachpersonal gewartet und ordnungsgemäß bedient werden, Berufsgenossenschaften empfehlen jährliche Artung. Wenn viele Geräte in einem Betrieb vorhanden sind, sollen geschulte Mitarbeiter mit dem Wechsel der Tonerkartuschen und der Beseitigung kleiner Störungen betraut werden.

Treten trotz Schutzmaßnahmen bei Beschäftigten gesundheitliche Beschwerden auf, sind die betrieblichen Arbeitsschutzexperten zu Rate zu ziehen. Dies hat jetzt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin empfohlen.

Nachrüstung mit Feinstaubfiltern

Emissionen von Druckern oder Kopiergeräten sind stehen aufgrund des Feinstaub- und Ultrafeinstaubanteils in Verdacht, Gesundheitsbeschwerden zu verursachen. Die Nachrüstung mit Feinstaubfiltern wird zwar teilweise empfohlen, gilt aber nicht als sinnvoll. Zu bedenken ist dabei, dass einige Hersteller das mit dem Verweis auf mögliche Betriebsstörungen ablehnen, die Lüftung sei dann nicht mehr ausreichend, das Gerät erhitzt sich. Eine Studie des Umweltbundesamts (UBA Telegramm 2/2010) hat darauf verwiesen, dass marktgängige Nachrüstungsfilter sehr unterschiedliche Wirksamkeit haben. Prinzipiell, so die Behörde, können geeignete Filtermaterialien Ultrafeinpartikel effizient zurückhalten. Entscheidend sei allerdings das Zusammenspiel von Abluftführung des Geräts mit dem Filter, ihre Wirkung ist auch vom Gerätetyp abhängig. Bei der Beschaffung von Feinstaubfiltern sollte der Hersteller zu Rate gezogen werden, manche Geräte haben sie bereits eingebaut.

Hoher Energieverbrauch

Laserdrucker haben einen hohen Energieverbrauch. Bereits im Standby-Betrieb benötigt ein durchschnittlicher Laser gleich viel Energie wie ein "arbeitender" Computer. Im Druckbetrieb verdreifacht sich dieser Wert. Dadurch gibt der Drucker auch viel Wärme ab und heizt das Raumklima auf (wie etwa acht bis zehn Personen). Wenn Bildschirmgeräte und Drucker die Raumtemperaturen erhöhen, sind die oberen Flächenbedarfswerte je Arbeitsplatz zu berücksichtigen, um Aufheizung zu verhindern.

Empfehlung zum Kauf und Einsatz von Laserdruckern

- Beim Kauf eines Laserdruckers sollten die Energieverbrauchswerte der Geräte sowohl im Standby- als auch im Druckbetrieb verglichen werden. Gute Werte verspricht das Prüfsiegel "Energy Star" oder der "Blaue Engel".
- Das Gütesiegel "Blauer Engel" mit der dahinterstehenden Richtlinie nach RAL-UZ 171 für Bürogeräte mit Druckfunktion steht für emissionsarme Geräte. Ebenso gibt es das Prüfsiegel „DGUV-Test schadstoffgeprüft“.
- Laserdrucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte sind in getrennten und gut belüfteten Räumen gut aufgestellt. Es sollten keine Arbeitsplätze in der Nähe eingerichtet werden.
- Pausenräume und Küchen sind als Aufstellort für Drucker und Kopierer nicht geeignet.
- Die Planung von Klimaanlage muss die Anzahl der Geräte berücksichtigen.
- Auf das einfache Wechseln der Toner-Kartuschen (ohne Berührung des Toners) ist zu achten. Zu bevorzugen sind recycelbare Kartuschen - sie sind mit dem Label "Blauer Engel" im Handel verfügbar.
- Der Einsatz zusätzlicher Feinstaubfilter für Laserdrucker können die Staubemission sollten mit dem Hersteller abgeklärt werden. Sie müssen auch für Nanopartikel geeignet sein.
- Es sollte emissionsarmes Papier verwendet werden, das die strengen Kriterien des Blauen Engels des Umweltbundesamtes (UBA) erfüllt.
- Geschlossene Tonersysteme belasten Atemwege und Umwelt weniger als offene. Grundsätzlich sollten schadstoffarme Toner mit Prüfsiegel genutzt werden.
- Der Tonerwechsel ist nur ausgewiesenen Personen zu übertragen.

■ Eine Betriebsanweisung am Gerät macht jeden Nutzer auf den sicheren Umgang mit dem Gerät aufmerksam.

LED- oder LCD/LCS-Drucker

Neue Technikgeneration

Neuer auf dem Markt sind LED-Drucker (Luminated Emission Diode) und LCD/LCS-Drucker (Liquid Crystal Display/Shutter). Auch sie verfügen über eine hohe Druckqualität und bedrucken schnell größere Papiermengen. Bei dieser Technik übernimmt eine mit LEDs (Leuchtdioden) oder mit LCD-Elementen besetzte Schiene über der Trommel die Aufgabe des Laserstrahls. Es gibt weniger bewegliche Teile. Im Unterschied zu Laserdruckern gelten deshalb diese Drucker als weniger reparaturanfällig. Die Trommel braucht während der gesamten Lebensdauer des Gerätes nicht ausgewechselt werden. Als einziges Verbrauchsmaterial fällt damit Toner an.

Ozon

Die höheren Anschaffungskosten lassen sich durch die Einsparung von teurem Verbrauchsmaterial amortisieren. LED- und LCD/LCS-Drucker geben wie Laserdrucker Ozon ab.

Tintenstrahl- und Geldrunder

An vielen Arbeitsplätzen ist der Einsatz von Tintenstrahl Druckern völlig ausreichend. Sie verwenden zumeist ungiftige, wasserlösliche Tinte.

Kostengünstige Tintenstrahler

Die Geräte sind kostengünstig, verbrauchen wenig Energie und ihr Lärmpegel ist gering. Zur weiteren Lärminderung können noch schallisolierende Unterlagen benutzt werden. Die Druckqualität hängt von der Düsenanzahl ab. Geräte mit 24 Düsen und mehr erreichen Druckergebnisse, die nahe an die Qualität von Laserdruckern heranreichen. Inzwischen gibt es auch Geräte mit dauerhaftem Druckkopf, so dass nur die Tinte nachgefüllt werden muss. Dies bedeutet weniger Abfall. Auch lassen sich Tintenkartuschen mit guter Qualität nachfüllen.

Neuheit Geldrunder

Seit 2006 auf dem Markt sind Geldrunder, die statt Tinte ein Gel mit Farbpigmenten nutzen. Sie bieten eine Alternative zu den Tintenstrahl Druckern, insbesondere durch ihre höhere Lichtbeständigkeit, bessere Farb- und Druckqualität unbeeinflusst vom Papier und Wasserbeständigkeit. Das Gel ist völlig ungiftig. Vergleichbar arbeiten Wachsdrucker.

Tintenstrahl- und Geldrunder drucken nicht sehr schnell, was ungünstig sein kann, wenn mit großen Papiermengen gearbeitet wird. Sie sind allerdings deutlich kostengünstiger. Sie können im Druck lauter sein als Laserdrucker.

Matrixdrucker

Viel Lärm und Staub

Spitzenreiter bei der Lärmentwicklung sind die Matrixdrucker, die ebenfalls mit Tinte arbeiten. Sie verursachen auch besonders viel Papierstaub. Es empfiehlt sich, sie mit einer Schallschutzhaube auszustatten, falls sie nicht aus dem Büro verbannt werden können - bspw. wenn Formulare mit Durchschlägen gedruckt werden sollen. Außerdem ist es die billigste Druckart.

Für alle Drucker gilt:

■ Weg vom Arbeitstisch

Drucker sollen separat und nicht auf Arbeitstischen stehen. Dadurch wird vermieden, dass

sich Vibrationen übertragen. Außerdem wirkt sich das günstiger auf die Geräusentwicklung und den Platzbedarf aus. Drucker gehören in einem separaten, gut durchlüfteten Raum. Dies schützt die Beschäftigten vor Lärm, Papierstaub, Tonerpartikel und Ozon. Ausnahmen sollte es nur geben, wenn ständig gedruckt wird und die Druckerzeugnisse sofort wieder weiterbearbeitet werden müssen.

■ **Bedienung von vorne**

Drucker sollen von vorne zu bedienen sein. Das betrifft die Ein-Aus-Schaltung, den Papiereinzug usw.

■ **Geschlossener Deckel**

Beim Kopieren soll der Deckel immer geschlossen sein, denn schwarze Ränder erhöhen den Tonerverbrauch und verschmutzen die Walzen schneller.

■ **Lüftungsöffnung weg vom Mitarbeiter**

Die Abluftöffnungen der Drucker an Arbeitsplätzen sollen nicht direkt auf Mitarbeiter gerichtet sein.

■ **Reflexion durch das Gehäuse**

Um Blendungen oder Spiegelungen zu vermeiden soll der Glanzgrad des Druckergehäuses matt bis seidenmatt sein und die Farbe hell (Reflexionsgrad zwischen 20 und 50 %).

■ **Papier**

Recyclingpapier, das der DIN-Norm 19309/EN 12281 entspricht, sollte auch gut durch den Drucker laufen. Der "Blaue Engel" garantiert das.

■ **Geräuschemission**

Lärmarme Geräte sollten bevorzugt werden, der Vergleich auf dem Markt lohnt sich. Hier gibt es Geräte, deren Werte unterhalb der Grenzen des "Blauen Engels" liegen. Geräuschemissionen von unter 30 dB(A) Schalldruckpegel im stand-by-modus sind gute Werte.

Der "Blaue Engel" legt eine maximale Geräuschemission im Leerlauf von Arbeitsplatzrechnern von 48 dB (A) Schalldruckpegel und eine max. Schallleistung von 75 dB(A) bei Bürogeräten zugrunde. Ein S/W-Laserdrucker muss nach den Prüfkriterien bei 25 Seiten/Minute max. 60 dB(A) und ein Farblaserdrucker 62 dB(A) Schallleistungspegel aufweisen. Geräte mit mehr als 63 dB(A) Schallleistungspegel gehören nicht an den Arbeitsplatz mit geistigen Tätigkeiten.

Eine normgerechte Geräuschemissionsangabe erfolgt nach DIN EN ISO 7779. Angaben dazu finden sich im Datenblatt des Gerätes bzw. der Bedienungsanleitung. Die Hersteller sind zur Vorlage von Prüfstellenprotokollen verpflichtet.

■ **Beschaffung**

Schon beim Kauf eines Druckers muss auf Emissionen und Verbrauch geachtet werden. Die Geräusentwicklung sollte im eingeschalteten Zustand und beim Ausdrucken beurteilt werden und der Tonerverbrauch verglichen werden.

■ **Prüfsiegel**

Diese Prüfsiegel verdienen besondere Beachtung: Blauer Engel, DGUV Test

Das CE-Zeichen ist nicht aussagekräftig, es ist eine Selbsterklärung des Herstellers f.

Beschaffung

Zu beachten ist das Arbeitsmittel entsprechend der Betriebssicherheitsverordnung einer Gefährdungsbeurteilung unterzogen werden müssen. Das ist vor ihrem Einsatz zu dokumentieren. Betriebs- und Personalräte haben hier Informations- und Mitbestimmungsrechte, das gilt es vor der Kaufentscheidung zu beachten.

Rechtsquellen

Gesetze und Verordnungen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
 - § 3a Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten
 - Anhang Nr. 3.6 Lüftung

- Anhang Nr. 3.7 Lärm
- Anhang Nr. 6.1 Allgemeine Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV)
 - § 3 Gefährdungsbeurteilung
- Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG)
 - § 87 (1) Nr.7 Mitbestimmung bei Regelungen über die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie über den Gesundheitsschutz im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften oder der Unfallverhütungsvorschriften
 - § 91 Mitbestimmungsrecht (korrigierend)
- Hessisches Personalvertretungsgesetz HPVG
 - § 74 (1) Nr.6 Mitbestimmung bei Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
 - § 74 (1) Nr.16 Mitbestimmung bei der Gestaltung der Arbeitsplätze
- Bundes-Personalvertretungsgesetz (BPersVG)
 - § 75 (3) Nr. 11 Mitbestimmung bei Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
 - § 75 (3) Nr. 16 Mitbestimmung bei der Gestaltung der Arbeitsplätze

DGUV Vorschriften, Regeln und Informationen

- DGUV-Information 215-410: Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Leitfaden für die Gestaltung

Normen

- DIN EN ISO 7779: Akustik - Geräuschemissionsmessung an Geräten der Informations- und Telekommunikationstechnik (DIN EN ISO 7779:2001)
- DIN ISO 9296: Akustik. Vereinbarte Geräuschemissionswerte von Rechner und Büroausrüstungen

Literatur

IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (Hrsg.):

Empfehlungen für den sicheren Umgang mit Laserdruckern

DGUV (Hrsg.):

Sichere Laserdrucker und Kopierer.

DGUV Berlin, im Internet: DGUV unter Praxishilfen Gefahrstoffe

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.):

Drucker und Kopierer am Arbeitsplatz. Das sollten Sie zum sicheren Umgang wissen! und

Tonerstaub am Arbeitsplatz. Das sollten Sie zum sicheren Umgang wissen!

Umweltfreundliche Beschaffung: Ökologischer Einkauf im Netz: www.beschaffung-info.de,

ein Projekt des Umweltbundesamtes, des Bundesverbandes für Umweltberatung e.V. und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit . Hier finden sich auch Hinweise zu ökologischen Büromöbeln und Büromaterialien.

Varnskühler, B. / Fitschen, U. E. A. / Georg H. / Goebel, A./ Wesselmann, M.:
Untersuchung der Emissionen eines Laserdruckers in der Prüfkammer und am Arbeitsplatz.

in: Gefahrstoffe – Reinhaltung d. Luft, Nr. 6 (2014) S. 245 ff.

Peter Martin, Jochen Prümper, Gerd von Harten:

Ergonomie-Prüfer zur Beurteilung von Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen (ABETO).

Frankfurt/Main (Bund-Verlag) 2008

Bundesinstitut für Risikobewertung:

Gesundheitsgefährdung durch Toner. Stellungnahme 017/2005 vom 02.03.2005,
25.01.2007, 014/2008 vom 31.03.2008

nano-control - Internationale Stiftung „Für gesunde Raumluft, denn Atmen heißt Leben!

Stand der Bearbeitung: 2017