

Ansprechpartner:
Martin Bachem
Fachgebiet Gefahrstoffe
Tel.: 02 21 / 37 78 - 6130
E-Mail: bachem.martin@bgetem.de

Emissionen von Laserdruckern und Kopiergeräten

Laserdrucker und Kopiergeräte sind in unterschiedlichsten Ausführungen in fast jedem Büro anzutreffen. Die Belastung durch Emissionen sollte so gering wie möglich gehalten werden. Hinzu kommt, dass in regelmäßigen Abständen Reinigungs- und Wartungsarbeiten anfallen, bei denen weitergehende Schutzmaßnahmen zu treffen sind.

Die Quelle für Gefahrstoffe beim Drucken und Kopieren ist zum einen der Toner, zum anderen aber das Druckverfahren selbst. Beim Druckbetrieb kann es somit verfahrensbedingt zu geringen Emissionen von flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen (Volatile Organic Compounds, VOC), Ozon und Stäuben kommen.

Toner bestehen im Wesentlichen aus einem Bindemittel (Styrolacrylatpolymer) und Farbpigmenten (z. B. Ruß oder Farbstoffe). Eine Reihe weiterer Hilfsstoffe steuert die Güte des Druckbildes. Bei der Herstellung des Toners werden die Inhaltsstoffe miteinander vermischt, verschmolzen und zuletzt wieder zermahlen und gesiebt, sodass ein feines Pulver entsteht. Dabei können auf der Oberfläche der Tonerpartikel in geringsten Mengen potentiell toxische Verbindungen anhaften. Dazu zählen die flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffe wie z. B. Styrol, Toluol, Xylole und Aldehyde. In Ausnahmefällen konnte auch Benzol in Tonern nachgewiesen werden.

Grundsätzlich gilt für alle Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, dass der Unternehmer die sich daraus ergebenden Gefährdungen zu beurteilen hat. Dazu hat er Informationen über die Gefahrstoffe und über die Kontaktmöglichkeiten bei den Tätigkeiten zu ermitteln, zu bewerten und Schutzmaßnahmen festzulegen. Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung sind zu dokumentieren. Darin ist auch anzugeben, wie die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen kontrolliert werden kann. Mit Hilfe der Betriebsanweisungen müssen die Mitarbeiter über die zu erwartenden Gefahren, die Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, das Verhalten im Gefahrfall, Erste Hilfe sowie die sachgerechte Entsorgung unterwiesen werden.

Gesundheitsgefahren beim Betrieb

Testberichte in den verschiedenen Medien geben nicht nur über die Funktionsgüte sondern auch über die zu erwartenden Gesundheitsgefahren Auskunft. Wichtig für die Beurteilung einer möglicherweise gesundheitsschädlichen Wirkung von Tonern sind aber die tatsächlich beim Kopier- oder Druckvorgang freiwerdenden Gefahrstoffe. Die Ergebnisse der Vielzahl von Untersuchungen und Forschungsprojekten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Alle Studien zeigen, dass Laserdrucker und Kopierer während der Benutzung vor allem flüchtige organische Kohlenwasserstoffe in die Umgebungsluft abgeben. Die gemessenen Raumluftkonzentrationen liegen jedoch um den Faktor 100 bis 1000 unterhalb der zurzeit gültigen Arbeitsplatzgrenzwerte für die jeweiligen Einzelsubstanzen.
- Die Staubemissionen bestehen zum überwiegenden Teil aus Papierstaub. Die Messwerte lagen unterhalb der Nachweisgrenze oder im Rahmen der ortsüblichen Hintergrundbelastung. Tonerstaub wurde nicht nachgewiesen.
- Die ultrafeinen Partikel, über die häufig berichtet wird, bestehen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht aus Tonerpartikeln sondern aus schwerflüchtigen organischen Verbindungen.

gen. Diese verdampfen beim Erhitzen in der Fixiereinheit des Druckers und kondensieren beim Abkühlen zu feinsten Aerosolteilchen.

- Ozon wird nur in extrem geringen Mengen freigesetzt (es gibt Laserdrucker und Kopierer, die mit ozonfreier Technologie arbeiten).

Einzelne Beschäftigte klagen über meist unspezifische Beschwerden, wie Hautjucken und Hautreizung, allergischen Augenreaktionen, Husten, Kopfschmerzen und Atemnot sowie Ausschlag und Kurzatmigkeit.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) konnte 2008 keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen den Emissionen aus Laserdruckern und den Beschwerden/Erkrankungen herstellen. In seiner Bewertung kommt das Institut zwar zu dem Ergebnis, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten dieser Beeinträchtigungen schätzt das BfR aber als gering ein. Auf Grund vieler unklarer Zusammenhänge und Einflussfaktoren müssen weitere Forschungsergebnisse abgewartet werden.

Gegenwärtig existiert kein verbindlicher Grenzwert für die Bewertung von Partikelemissionen bei Laserdruckern. Aus hygienischen Gründen empfahl die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) des Umweltbundesamtes (UBA) 2011 einen Prüfwert von 1×10^{11} Partikel pro 10 Minuten Druckbetrieb.

Nach einer Studie der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung zu Laserdruckeremissionen von 2014 gibt es keine Hinweise darauf, dass Emissionen aus Laserdruckern messbare Gesundheitsschäden hervorrufen. Um Beschäftigte vor der Belästigung durch Lärm, Wärme und dem Geruch, den die Geräte entwickeln, zu schützen, empfiehlt die DGUV aber nach wie vor, Laserdrucker in separaten Räumen zu betreiben.

Gesundheitsgefahren bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten

Zu den Wartungsarbeiten, die vom Servicetechniker durchgeführt werden, gehören die Gerätefunktionskontrolle, eine Reihe von Reinigungsarbeiten; bei Kopierern und Laserdruckern auch ein Wechsel von Fotoleitertrommel, Masterband und Ozonfilter.

Beim Tonerkartuschen-Wechsel oder bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten kann es zum direkten Kontakt mit dem Toner kommen. Dieser Tonerstaub und die anhaftenden Stoffe können je nach Zusammensetzung eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen, indem sie Augen, Haut und Atemwege reizen. Eine sensibilisierende Wirkung ist möglich. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Tonerstaub brennbar ist.

Bei Wartungsarbeiten kommen zusätzlich verschiedene Reinigungs- und Spezialchemikalien zum Einsatz, von denen weitere Gefahren ausgehen können.

Schutzmaßnahmen beim Betrieb

Nach Möglichkeit sollten emissionsarme Geräte/Produkte eingesetzt werden. Als Auswahlhilfe zur Beurteilung möglicher Emissionen von Laserdruckern haben sich verschiedene Prüfzeichen auf dem Markt etabliert. Aktuell werden Geräte, Toner und Papiere durch die RAL gGmbH – nach Vorgaben des Umweltbundesamtes in Zusammenarbeit mit der Jury Umweltzeichen sowie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit – geprüft und mit dem Blauen Engel zertifiziert.



DE-UZ 205

Die Ergebnisse der Prüfungen des RAL lassen sich in der Liste der positiv geprüften Produkte

- Stromsparende und schadstoffarme Drucker und Multifunktionsgeräte unter DE-UZ 205
- Druckerpapier mit besonders geringen Stofffreisetzungen unter DE-UZ 14a
- Aufbereitete Tonermodule unter DE-UZ 177

nachschlagen auf <https://www.blauer-engel.de/de/fuer-unternehmen/vergabekriterien?id=259>

Laserdrucker und Kopiergeräte dürfen in Arbeitsräumen am Arbeitsplatz betrieben werden. Insbesondere kleine Laserdrucker sind für den direkten Betrieb am Platz konzipiert.

Um Beschäftigte vor der Belästigung durch Wärme und dem Geruch, den die Geräte entwickeln, zu schützen, wird empfohlen, Einzelplatzdrucker mindestens so aufzustellen, dass der Abluftstrom nicht direkt zum Arbeitsplatz weist.

Wird ein Drucker als Abteilungsdrucker von mehreren Personen benutzt, sollte er in einem separaten Raum betrieben werden. Dies ist weniger störend und aus ergonomischen Gründen eine wünschenswerte Unterbrechung der sitzenden Tätigkeit.

Besondere Belüftungsmaßnahmen sind nicht nötig. Die übliche freie Lüftung für Büroräume reicht aus. Nur sehr große Laserdrucker benötigen eine besondere Ablufführung nach den Vorgaben des Herstellers.

Für jedes Gerät ist eine gerätekundige Person (ggf. mit Stellvertreter) auszuwählen, die mit der sachgerechten Benutzung, der Durchführung von Nachfüll- und Wartungsarbeiten sowie der Behebung kleinerer Reparaturen vertraut ist. Dieser Person sind zudem Bedienungsanleitung sowie mitgelieferte Sicherheitsdatenblätter (Toner, Reinigungsmittel etc.) auszuhändigen.

Liegen keine festen Wartungsintervalle vor, kann diese Person die Gerätewartung veranlassen.

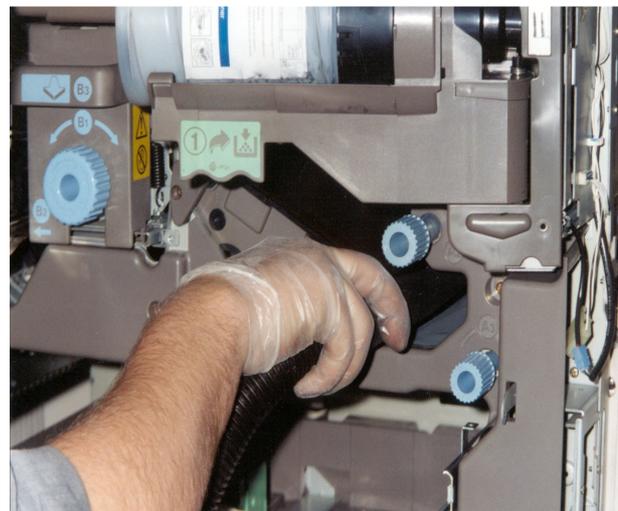
Schutzmaßnahmen bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten

Für Reinigung und Wartung sind weitergehende Schutzmaßnahmen erforderlich.

Die Exposition kann durch Einsatz wartungsfreundlicher Geräte und die Vermeidung offener Tonerverwendungen erheblich verringert werden. Als Servicetechniker hat man als „Externer“ bei der Reinigung und Wartung aber in der Regel keinen Einfluss auf die verwendeten Geräte und Toner. Es sind daher in jedem Falle die Bedienungsanleitungen der Hersteller und die darin angegebenen Empfehlungen zu beachten.

Zur Beurteilung des Toners sind nach Möglichkeit das Sicherheitsdatenblatt und/oder die Betriebsanweisung beim Kunden einzusehen.

Bei allen Arbeiten ist die Vermeidung von Hautkontakt mit Tonerstaub oberstes Gebot. Geräte dürfen daher nicht mit Druckluft ausgeblasen oder gefegt werden, sondern es wird empfohlen, die Reinigung durch Absaugen mit einem Industriestaubsauger der Staubklasse H und Bauart B1, sowie mit einem feuchten Tuch durchzuführen. Tonerkartuschen dürfen niemals gewaltsam geöffnet werden.



Entfernen von Stäuben aus einem Kopierer

Lässt sich der Kontakt mit Tonern nicht vermeiden, so empfiehlt sich das Tragen von Einweg-Schutzhandschuhen. Bei großen Aufwirbelungen muss eine Atemschutzmaske (z. B. partikelfiltrierende Halbmaske der Klasse FFP2) verwendet werden. Auch die Benutzung einer dicht schließenden Schutzbrille ist sinnvoll, da Toner augenreizende Zusätze enthalten können.

Tonerpulver, welches auf die Haut oder auf die Kleidung gelangt ist, ist mit kaltem Wasser und Seife abzuwaschen. Bei Beschwerden nach Einatmen oder Augenkontakt ist ein Arzt aufzusuchen.

Wegen der Brandgefahr von Tonerstäuben sind Zündquellen wie Feuerzeuge oder Zigarettenglut zu vermeiden.

Weitere Informationen

Informationen zu möglichen Gefahren durch Emissionen von Laserdruckern und Kopiergeräten und den zu treffenden Schutzmaßnahmen finden Sie im Internet unter:

<https://www.bgetem.de/arbeitssicherheit-gesundheitsschutz/themen-von-a-z-1/gefahrstoffe/stoffe-und-gemische/tonerstaube/handlungshilfen/emissionen-von-laserdruckern-und-kopiergeraeten>
[Webcode: 14868957]

<https://www.bgetem.de/arbeitssicherheit-gesundheitsschutz/brancheninformationen1/druck-und-papierverarbeitung/digitaldruck-siebdruck-sonderdruck> [Webcode: 13705646]

Außerdem finden Sie auf der Internetseite der BG ETEM zwei Musterbetriebsanweisungen zum Thema:

- B 035 „Büro - Auswechseln von Tonerkassette sowie Resttonerbehälter“
http://etf.bgetem.de/htdocs/r30/vc_shop/bilder/firma53/b_035_ghs_a01-2012.doc
- B 037 „Kundendienst/Werkstatt - Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (Drucker, Kopierer, Faxgeräte)“ http://etf.bgetem.de/htdocs/r30/vc_shop/bilder/firma53/b_037_ghs_a11-2013.doc

Grundlegende Hinweise können auch der [DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze - Leitfaden für die Gestaltung“](#) entnommen werden:

Weitere Informationen der Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) finden sich unter:
<https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-gefahrstoffe/laserdrucker-kopierer/index.jsp>

Die Berichte zum Forschungsvorhaben der DGUV mit den Studien der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zu Laserdruckeremissionen finden sich unter:
http://www.dguv.de/ifa/Forschung/Projektverzeichnis/FF-FPA_0294.jsp

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) stellt auf ihrer Internetseite ebenfalls Handlungshilfen und weiterführende Links zu der Thematik bereit, wie z. B. die Schutzleitfäden 130 „Drucken, Kopieren“ und 260 „Wartungs- und Servicearbeiten an Drucker- und Kopiergeräten“:
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Stoffinformationen/Tonerstaub.html>

Köln, 05.12.2018