



nano-Control, Internationale Stiftung Für gesunde Raumluf – denn Atmen heißt Leben!

Gebrauchsinformation

Für Toner / Emissionen aus Laserdruckern und Kopierern, auch Kontaminationen (Verunreinigungen)

Lesen Sie die gesamte Packungsbeilage sorgfältig durch, denn Sie enthält wichtige Informationen für Sie.

Wenn eine der aufgeführten Nebenwirkungen Sie erheblich beeinträchtigt oder Sie Nebenwirkungen bemerken, die nicht in dieser Gebrauchsinformation angegeben sind, informieren Sie bitte Ihre Ärztin oder Ihren Arzt oder Ihre Apotheke.

Im Falle eines Verdachts einer Vergiftung nach 16e Abs. 2 ChemG melden Sie diesen beim Bundesinstitut für Risikobewertung (QR-Code – letzte Seite Gebrauchsinformation).

Toner sind gemäß der Definition von REACH Gemische, die gemäß der Einstufung nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 klassifiziert sind. Sie enthalten gefährliche Stoffe, die bestimmte Konzentrationsgrenzwerte in Prozent nicht überschreiten dürfen. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte müssen die gefährlichen Stoffe benannt werden.

Einige Inhaltsstoffe des Tonerpulvers können durch Einatmen in die Lunge gelangen und potenziell zu Lungenschäden führen. Die Langzeit-Exposition der verschiedenen Luftschadstoffe und die daraus resultierenden Synergieeffekte sind bis heute nicht erforscht.

Verschiedene internationale Organisationen führen Risikobewertungen und -empfehlungen zu den Auswirkungen von Chemikalien auf die Gesundheit durch, darunter die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) und die Europäische

Chemikalienagentur (ECHA).

Die IARC hat beispielsweise einige Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) als krebserregend für den Menschen eingestuft.

Die ECHA hat Bisphenol A (BPA) und Diethylhexylphthalat (DEHP) als besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) eingestuft, die strengen Regularien unterliegen müssen.

Zusammensetzung und Wirkung von Laserdrucker-Tonern und Emissionen

Die in den Mischungen von Laserdrucker-Tonern und den ausgestoßenen ultrafeinen Emissionen enthaltenen Komponenten und Inhaltsstoffe können aufgrund ihrer Art und Konzentration unterschiedliche Auswirkungen auf den Menschen haben. Einige der identifizierten Substanzen wurden aufgrund ihrer toxikologischen und kanzerogenen Eigenschaften als potenziell gesundheitsschädlich eingestuft. Aufgrund der prozentualen Anteile an der Gesamtmenge des Toners werden sie von den Regulierungsbehörden derzeit als Verunreinigungen (engl. Contaminants) klassifiziert.

Einige Beispiele sind:

- **Flüchtige organische Verbindungen (VOC)**, z. B. Styrol, Toluol, Xylol und Aldehyde
- **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs)** wie Naphthalin, Phenanthren, Fluoranthren, Pyren, Chrysen, Benzo(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren und Dibenz(a,h)anthracen.
Unter den PAKs sind bekannte kanzerogene Verbindungen, die in Emissionen aus Laserdruckern gefunden wurden. Sie können beim Einatmen gesundheitsschädlich sein.

nano-Control, Internationale Stiftung, Hamburg, Der Vorstand, www.nano-control.org
Mitglied im Bundesverband Deutscher Stiftungen, Cradle to Cradle e.V. und BBU e.V.
Spendenkonto IBAN DE 34 2005 0550 1280 3874 89

Unsere Partner

**HAMBURGER
UMWELT
INSTITUT**
Zentrum für soziale und
ökologische Technik e.V.

tesa

**RH RIENSCH & HELD
HAMBURG**

airQ

- **Phthalate** wie Dibutylphthalat (DBP) und Diethylhexylphthalat (DEHP) werden als Weichmacher in Toner eingesetzt und können als endokrine Disruptoren wirken. Einige Phthalate sind auch als potenziell krebserregend eingestuft.
- **Metalle** wie Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink und seltene Erden, wie Gadolinium und Lanthan; Substanzen wie Cadmium, Blei und Quecksilber sind toxisch und können bei höheren Dosen schwerwiegende Auswirkungen auf das Nervensystem und andere Organe haben. Andere, wie Arsen, können in hohen Dosen als krebserregend betrachtet werden.
- **Formaldehyd** wird als Konservierungsmittel in Toner eingesetzt und kann bei Einatmung Augen-, Nasen- und Rachenreizungen verursachen. Formaldehyd wird auch als krebserregend eingestuft.
- **Organische Halogenverbindungen** wie Polybromierte Diphenylether (PBDEs) und Halogenierte Flammschutzmittel (HFFs) wurden in Tonern und Emissionen aus Laserdruckern gefunden. Einige PBDEs sind potenziell krebserregend und können endokrine Disruptoren sein.
- **Endokrine Disruptoren:** Inhaltsstoffe in Toner, wie Phthalate und PBDEs können den Hormonhaushalt beeinflussen.

Risikobewertungen für Chemikalien

Es gibt verschiedene internationale Agenturen, die Risikobewertungen für Chemikalien durchführen, wie zum Beispiel die Europäische Chemikalienagentur (ECHA), die EFSA und die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC).

Quellen:

- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2021). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.
- International Agency for Research on Cancer. (2012). Chemical agents and related occupations: A review of human carcinogens.
- Europäische Chemikalienagentur (ECHA). (2021). Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation. Abgerufen am 06. Mai 2023, von <https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>
- European Food Safety Authority (EFSA) Nanotechnologien oder kombinierte Exposition gegenüber mehreren chemischen Stoffen
- World Health Organization (WHO). (2010). WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants.

Die **REACH-Verordnung** der Europäischen Union beschränkt oder verbietet den Einsatz bestimmter Chemikalien in Produkten, um den Schutz von Gesundheit und Umwelt zu gewährleisten. Es ist wichtig zu beachten, dass seit der Einführung von REACH die Hauptkomponenten der Polymere für Toner von dieser Bewertung ausgenommen sind und für diese Stoffe keine Beschränkung oder Verbotsregelung erfolgt. Stattdessen erfolgt für diese Gemische nach der EU-Richtlinie 1999/45/EG lediglich eine Registrierung.

Quellen:

- Europäische Union. (2006). REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. Abgerufen am 06. Mai 2023, von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1907>

In Bezug auf Regelungen für den Innenraum gibt es einige nationale und internationale Standards und Leitlinien, wie beispielsweise Arbeitsplatzgrenzwerte für Chemikalien in der Luft, ausgenommen davon sind die Büros.

Vorschriften und Empfehlungen im Arbeitsschutz für Chemikalien

Im Bereich des Arbeitsschutzes gibt es Vorschriften und Empfehlungen für den Umgang mit Chemikalien, insbesondere solchen, die toxische Wirkungen haben können. In Deutschland ist die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 ein Beispiel dafür. Diese Regelung legt Richtlinien und Verfahren fest, die den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen am Arbeitsplatz gewährleisten sollen.

Quellen:

- Schripp, T., Markewitz, D., Fuhrmann, F., & Völkel, W. (2017). Emissionen aus Laserdruckern: Eine Übersicht. Gefahrstoffe-Reinhalte der Luft, 77(3), 83-90.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). (2022). Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900. Abgerufen am 06. Mai 2023, von <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtst>
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2013). Chemical Sampling Information.

Darreichungsform und mögliche Wirkungen / Nebenwirkungen von Tonern und Laserdrucker-Emissionen, auch Kontaminationen (Verunreinigungen)

Die verschiedenen Bestandteile von Laserdrucker-Emissionen können eine Vielzahl von Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben, einschließlich Toxizität, Mutagenität und kanzerogenen Effekten. Die genauen Wirkungen hängen von der Art und Menge der spezifischen Substanzen ab, die in den Emissionen enthalten sind.

Einige spezifische Gesundheitsgefahren sind:

Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf- und multisystemische Erkrankungen, Symptome wie Allergien, Reizungen von Haut und Augen sowie neurologische Störungen traten bei Befragungen Betroffener immer wieder auf.

Um die Gesundheitsrisiken von Laserdrucker-Emissionen zu minimieren, gibt es eine Reihe von Empfehlungen, u.a. der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Beispielsweise hat die Europäische Union Grenzwerte für die Emission von Feinstaub und organischen Verbindungen durch Drucker und andere Geräte festgelegt.

Quellen:

- Pirela et al Crit Rev Toxicol . 2017 Sep;47(8):678-704. „Nanoparticle exposures from nano-enabled toner-based printing equipment and human health: state of science and future research needs IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans“
- Morawska, L. et al. (2017). " Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure." Environment International Volume 108, November 2017, Pages 75-83
- European Commission. (2008). "Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe." Official Journal of the European Union, L 152/1
- United States Environmental Protection Agency (EPA). Indoor Air Quality (IAQ) Sources of Indoor Particulate Matter (PM) <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/sources-indoor-particulate-matter-pm#printers>

Die Europäische Union hat auch Grenzwerte für einige dieser Schadstoffe in der Außenluft festgelegt, um die Exposition von Arbeitnehmern und der Bevölkerung zu begrenzen.

Quellen:

- Umweltbundesamt <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/feinstaub#undefined>

Dosierungsangaben

Es ist wichtig zu beachten, dass die Konzentrationen der Schadstoffe in Laserdrucker-Emissionen normalerweise sehr niedrig sind und dass das Risiko für die Gesundheit von verschiedenen Faktoren wie der Art und Dauer der Exposition, der individuellen Empfindlichkeit und der vorhandenen Schutzmaßnahmen abhängt.

Dennoch sollten Arbeitgeber und Verbraucher Maßnahmen ergreifen, um die Exposition gegenüber Schadstoffen und Kontaminationen (Verunreinigungen) aus Laserdruckern zu minimieren.

Gegenanzeigen und Wechselwirkungen - internationale Empfehlungen

Es gibt eine Vielzahl von internationalen Studien, die auf potenzielle gesundheitliche Auswirkungen von Laserdrucker-Emissionen hinweisen. Einige der gefundenen Komponenten und Inhaltsstoffe können in hohen Konzentrationen toxisch, mutagen oder kanzerogen sein. Die Auswirkungen einer Langzeitexposition auf die menschliche Gesundheit sind nicht wissenschaftlich untersucht.

Die Wissenschaft hat bis heute keine abschließende **Bewertung zu gesundheitlichen Wirkungen ultrafeiner Partikel, Nanopartikeln, Gemische / Kontaminationen gemäß REACH** vorgenommen. Auch eine Betrachtung möglicher Synergieeffekte zu anderen Umweltaspekten wurde nicht durchgeführt. Einen wissenschaftlichen Konsens gibt es nicht.

Es ist wichtig zu beachten, dass keine der nachfolgenden Empfehlungen das Risiko vollständig ausschließen können. Es gibt keine internationalen Regelungen oder Standards für den Schadstoffausstoß von Druckern, da dieser von verschiedenen Faktoren wie der Art des Druckers, der Tinten- oder Tonerzusammensetzung, dem Betriebszustand und der Raumluftqualität abhängt.

nano-Control Empfehlungen für die Aufstellung von Laserdruckern in Innenräumen, um das Risiko gesundheitlicher Folgen für den Menschen zu minimieren.

1. **Gerätetausch: Sicher drucken mit Tinte statt Toner (ein Muss im Home-Office)!**
2. **Nachrüstfilter: Laserdrucker (tonerbasierte Drucksysteme) nie ohne Filter betreiben!**
3. **Separate Räume: Laserdrucker + Kopierer in separate Räume mit autarker Zu- und Abluft stellen!**
4. **Keine Kopplung mit zentraler Klimaanlage. Keinesfalls in den Bereich von Kindern, Kranken, älteren Menschen und Schwangeren aufstellen!**
5. **Messgeräte: Machen Sie das Unsichtbare sichtbar!**
6. **Raumluftreiniger: Reduzieren Sie die Menge der ultrafeinen Partikel!**
7. **Weniger drucken: schonen Sie die Umwelt, Ihre Gesundheit + den Geldbeutel!**

Warnhinweise

Besondere Vorsicht bei der Anwendung von Tonern und Kontakt mit Laserdrucker-Emissionen, auch Kontaminationen (Verunreinigungen)

Während der Schwangerschaft oder wenn Sie stillen, empfehlen wir Ihnen dringend, Laserdruckertoner und -emissionen, auch Kontaminationen (Verunreinigungen) zu vermeiden. Diese Information gilt ebenfalls für Kinder und Jugendliche sowie vorerkrankte Menschen, z.B. mit Atemwegs- oder Immunerkrankungen.

Zuständige Behörden

- Umweltbundesamt
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/laserdrucker-dem-blauen-engel>
- Kommission Innenraumlufthygiene (IRK) des Umweltbundesamtes
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/kommission-innenraumlufthygiene>
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). (2016). Informationen für den Arbeitsschutz: Laserdrucker und Kopierer.
https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/A44.pdf?__blob=publicationFile&v=10
- Bundesinstitut für Risikobewertung
Meldung eines Verdachts einer Vergiftung § 16e Abs. 2 Chemikaliengesetz



Weitere umfangreiche Informationen finden Sie bei nano-Control, Internationale Stiftung

Homepage: www.nano-control.org



Diese Gebrauchsinformation wurde zuletzt überarbeitet im März 2024.