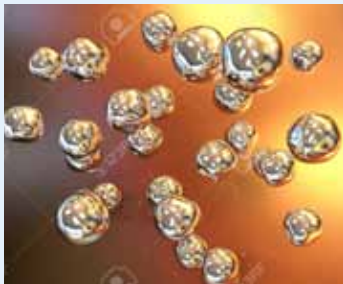


## Aufgeklärt! – Metallische Nanopartikel aus Druckern (PEPs) sind eine ernste und globale Gesundheitsgefahr! Stop PEPs!



Feinstaub ist gesundheitsschädlich und kommt laut Bundesregierung auch aus Laserdruckern und Kopierern.<sup>1</sup> „Besonders gefährlich sind ultrafeine Partikel, die es sogar in den Blutkreislauf schaffen. Die Folgen reichen von Atemwegsentzündungen,

bis hin zu Thrombosen und Lungenkrebs“, so die Bundesregierung.<sup>2</sup> Seit 2006 ist amtlich bekannt, dass tonerbasierte Druckgeräte (TDG) die Raumluft beim Drucken signifikant mit feinen und vor allem ultrafeinen Partikeln belasten, darunter auch Metalle. Milliarden Partikel pro Seite wurden gemessen. Doch die Risiken wurden lange verharmlost. Mit der enormen Verbreitung der Geräte gerieten die gesundheitsschädigenden Wirkungen der emittierten Partikel – kurz PEP's (printer emitted particles) – zwangsläufig ins Visier internationaler Forschung.

### Nanometalle maßgeblich gesundheitsschädigend

In einem Review, einer Übersichtsarbeit auf der Basis von 54 Studien zur Wirkung der PEPs kamen US-Forscher des Harvard Center for Nanotechnology and Nanotoxicology<sup>3</sup> 2017 zu dem eindeutigen Ergebnis, dass es überzeugende wissenschaftliche Beweise für gesundheitsschädigende Wirkungen, wie zellschädigenden oxidativen Stress, Entzündungen und toxische Wirkungen sowie entsprechende Symptome und Beschwerden der Atemwege gibt. Dies belegen Zellversuche, Tierversuche, Untersuchungen am Menschen und epidemiologische Studien aus aller Welt. Bei dauerhafter Exposition können sich chronische Erkrankungen der Atemwege, des Immunsystems, des Herz-Kreislauf-Systems und anderer Organbereiche entwickeln. In weiteren Untersuchungen<sup>4</sup> fanden US-Forscher heraus, dass technisches Nanomaterial (sog. ENMs), darunter insbesondere Nanometalle, die in die Toner eingebaut werden, beim Drucken in die Raumluft emittiert werden. Beim thermischen Druckprozess mit TDG kommt es auch zur Freisetzung von flüchtigen Verbindungen, wie SVOC, VOC und PAKs, darunter krebserregende Stoffe sowie zu synergistischen Effekten. Der Nachweis bekannter krebserzeugender PAK auf den PEPs erscheint im Hinblick auf die öffentliche Gesundheit bedenklich. Forscher mehrerer US-Universitäten und Institute<sup>5</sup> fanden dann heraus, dass Nanometalle, obwohl sie nur wenige Prozent der emittierten Partikel ausmachen, maßgeblich für die gesundheitsschädigenden Wirkungen verantwortlich sind.

Eine pakistanische Studie<sup>6</sup> an 100 Beschäftigten in Kopiershops und Vergleichspersonen bestätigte Atemwegsbeschwerden, reduzierte Lungenfunktion und Gewebeschädigungen durch oxidativen Stress. Im Dezember 2019 publizierte das internationale Team aus Nanotoxikologen der Harvard-Universität gemeinsam mit Experten anderer US-Institute und Behörden sowie Forschern aus China und Singapur die Überprüfung der jüngsten Ergebnisse in einem umfassenden

Tierversuchmodell einschließlich genetischer Untersuchungen, um das inhalationsbedingte Krankheitsrisiko durch PEPs zu bewerten. Allein in den USA werden jährlich 23 Millionen Drucker produziert, und über 160.000 Mitarbeiter sind in Kopierzentren beschäftigt. Während der 21 Tage der Exposition führte die Inhalation von PEPs bei Ratten gegenüber der Vergleichsgruppe mit HEPA-gefilterter Luft zu jedem beobachteten Zeitpunkt, sowohl in der Rattenlunge, als auch im Blut, zu genetischen Veränderungen, die mit kardiovaskulären Funktionsstörungen, dem metabolischen Syndrom und neuralen Störungen verbunden sind.<sup>7</sup> Darüber hinaus ergab die systematische Analyse Veränderungen, die mit anderen Krankheitsrisiken verbunden sind, einschließlich Diabetes, angeborene Defekte, autorezessive Störungen, körperliche Deformation und Karzinogenese.

In einer weiteren, im Januar 2020 publizierten Studie<sup>8</sup> untersuchte das internationale Forscherteam die Wirkungen von PEPs auf das Herz-Kreislauf-System und kamen aufgrund der festgestellten Effekte wie Bluthochdruck und Herzrhythmusstörungen zur Einschätzung, dass PEPs ein signifikantes Gesundheitsrisiko darstellen, insbesondere im beruflichen Umfeld, bei anfälligen Personen und bei langfristiger Exposition.

### Es gibt Lösungen

Zum Glück gibt es Lösungen: Ein japanischer Druckerhersteller rüstet seit 2016 alle Geräte in Europa mit professionellen Filter- und Lüftungssystem aus. Namhafte deutsche Firmen bieten hocheffektive Nachrüstfilter für Laserdrucker an. Moderne Tintendrucker sind längst eine vollwertige Alternative. Sie sind genauso leistungsstark, extrem emissionsarm und kostengünstig. Sie schonen mit über 90 % Strom-, Material und CO<sub>2</sub>-Ersparnis unsere Umwelt und unsere Gesundheit. Das Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit und das Vorsorgeprinzip zwingen die Regierungen unverzüglich Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Grünen fordern seit Jahren den Schutz der Innenraumluft und explizit auch vor Laserdruckern und Kopierern (s.a. Bundeswahlprogramm 2017).<sup>9</sup> – Stop PEPs!

Autor:

Achim Stelting, Umwelt & Gesundheit

E-Mail: achim@stelting.de

### Fußnoten

1 [www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/feinstaub-bekampfen-437664](http://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/feinstaub-bekampfen-437664) (Zugriff: 27.02.2020)

2 [www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/luftverschmutzung-macht-krank-425482](http://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/luftverschmutzung-macht-krank-425482) (Zugriff: 27.02.2020)

3 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28524743>

4 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30197786>

5 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31120250>

6 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31110396>

7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31888290>

8 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6990551>

9 BÜNDNIS 90/ Die GRÜNEN, Bundeswahlprogramm 2017  
Zukunft wird aus Mut gemacht, Seite 20