



nano-Control, Heike Krüger, Zum Hägerdorn 13, 27318 Hoya

Frau Bundesumweltministerin Svenja Schulze
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
nukleare Sicherheit
Stresemannstraße 128 - 130

10117 Berlin

Name Heike Krüger
Vorstandsvorsitzende
Anschrift Zum Hägerdorn 13
D-27318 Hoya
Telefon +49 (0) 4251 7119
E-Mail/ heike.krueger@nano-control.org
Datum 22. August 2018

Sehr geehrte Frau Bundesumweltministerin Schulze,

wir bitten Sie um einen Termin, um zielorientiert die Gefahrenlage durch die Emissionen aus Laserdruckern und Kopierern zu erörtern.

Der Termin in Ihrem Haus bei Staatssekretär Flasbarth am 15. Mai 2017 endete leider ergebnislos und ohne Annahme der Petition „Schlimmer als Asbest“ von damals 4.600 Menschen. Wir bitten deshalb auch um einen Pressetermin für die Petition, die inzwischen auf 4.900 Stimmen angestiegen ist.

Unser 2. Vorsitzender, Walter Zöpf hat am 22. Juni 2018 Herrn Staatssekretär Pronold des BMUB um Unterstützung gebeten, adressiert an sein Büro in Bayern. Die Antwort kam zum wiederholten Mal auch bei unterschiedlichen Adressaten von Jens Küllmer, der 2017 im Termin bei Herrn Staatssekretär Flasbarth als Protokollant anwesend war. Diese Antwort erhielt er von Herrn Küllmer:

IG II 2 - 65061/1

Sehr geehrter Herr Zöpf,

vielen Dank für Ihre E-Mail vom 22. Juni 2018. Herr PSt Pronold hat mich gebeten, Ihnen zu antworten.

Ich möchte Sie bitte auf unsere aktualisierte BMU-Internetseite aufmerksam machen:

<https://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/gesundheit-und-mwelt/innenraumluft/emissionen-aus-laserdruckern/>

Eine Befassung mit dem Thema wird es nicht mehr geben.

Mit freundlichen Grüßen

Jens Küllmer

Nach Prüfung der Angaben auf der Internetseite stellen wir fest, dass es sich hier nicht um Studien, sondern allenfalls um Pilotstudien oder Studienzusammenfassungen handelt. Fast ausschließlich handelt es sich hier um chemisch-physikalische Untersuchungen zu den Materialien und Emissionen. Die Wirkung der Emissionen auf den Menschen wurde nur in einem Fall eruiert. Auf diese Weise sind wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse nicht zu manifestieren. Untersuchungsergebnisse von Feinstaubmessungen (PM_{2,5}) im gravimetrischen Bereich geben keine relevanten Erkenntnisse, denn es handelt sich bei den Emissionen aus Laserdruckern und Kopierern überwiegend um Ultrafeinstäube (PM_{0,1}) und Nanopartikel (PM_{0,01}), die für den Menschen wesentlich gefährlicher sind: „je kleiner, je gemeiner“. Diese Stoffe sind gemäß DGUV seit 1998 in der EU anzahlbasiert zu messen.

Auch die durch die DGUV unterstützte Studie der Arbeitsgruppe LMU München, Arbeitsmedizin und der BAM, Berlin mit einer Kurzzeitexposition über 75 Minuten lassen keine Schlüsse auf eine Langzeitexposition von Menschen zu, die 20 – 30 Jahre täglich acht Stunden mit Milliarden von Partikeln schon bei einer Seite Druck exponiert waren. Der Arbeitsmediziner Prof. Dennis Nowack legt in seiner eigenen Leitlinie bei derartigen Stoffen eine arbeitsplatzbezogene Expositionstestung fest, die in der Münchener Studie nicht eingehalten wurde: 3 Tage Exposition mit 2 Tagen Nachuntersuchung.

Es scheint also bezüglich der Wirkmechanismen auf den Menschen ein ernstes Wissensdefizit zu geben, welches unverzüglich durch wissenschaftliche Untersuchungen beseitigt werden muss.

Ich möchte Sie dringend bitten, sich noch einmal mit dem Thema zu befassen, denn die Zahl der Erkrankten nimmt weiter zu. Asbest hat uns gelehrt, dass wir nicht warten dürfen bis das „Kind in den Brunnen gefallen ist“.

Die bestätigten wissenschaftlichen Nachweise sowie die Anzahl der betroffenen Personen, stellen eine hinreichende Grundlage dar, um Präventionsmaßnahmen unter Berücksichtigung des europäischen Vorsorgeprinzips umzusetzen.

Die Diskussion um die Ultrafeinstäube und Nanopartikel, die durch die Laserdrucker in die Innenraumluft gelangen, zieht sich inzwischen schon über Jahrzehnte. Die Erkrankten der ersten Generation weisen jetzt zunehmend Krebserkrankungen, aber auch neurologische Erkrankungen wie Parkinson, Multiple Sklerose und Demenz auf. Wir berichteten Herrn Staatssekretär Flasbarth auch über einen Fall, wo 11 von 20 Beschäftigten in einer Arbeitsgruppe Drucken an einem Ort an Krebs erkrankten, überwiegend Darmkrebs (dokumentiert in einer Universität). All diese Mitarbeiter arbeiteten in einem Rechenzentrum der Deutschen Bahn.

Die bei uns gemeldeten 4.000 Betroffenen sind nur die Spitze des Eisbergs. Viele von ihnen berichten über erkrankte Kollegen. Die Menschen versuchen mit aller Gewalt, ihren Arbeitsplatz zu erhalten, da eine Alternative oft nicht zur Verfügung steht. Arbeitslosigkeit und sozialer Abstieg sind die Folge.

Die Verpflichtung des Staates, Vorsorge walten zu lassen und die Bevölkerung zu schützen wird hier nicht erfüllt.

Herr Küllmer teilt uns mit, dass sich Ihr Haus mit dem Thema nicht mehr befassen wird. Dies können wir nicht akzeptieren, denn es werden immer mehr Menschen erkranken.

Im Jahr 2013 fand die Freiburger Pilotstudie statt. Im Folgenden ein Auszug des Ergebnisses:

Kurzfassung Pilotstudie Prof. Dr. med. Volker H. Mersch-Sundermann: Screening zur Genexpression bei Exposition gegenüber Emissionen aus Laserdruckern - eine Probandenstudie

„Hierbei ist es erstmals gelungen, biologische Effekte nach Exposition auf genregulatorischer Basis aufzuzeigen: Nach Exposition gegenüber Emissionen von Laserdruckern (LSD-E), nicht aber von Tintenstrahldruckern (TSD-E) konnten Veränderungen genetischer Expressionsprofile in Richtung inflammatorischer und immunologischer Prozesse festgestellt werden.

Durch einen Immuntoleranztest, bei dem sieben der acht Probanden auf Toner und den emittierten Feinstäuben reagierten, wurden immunologische Effekte bestätigt, die möglicherweise auf eine Triggerung allergischer Reaktionen hinweisen könnten. ... In einem Fall kam es nach LSD-E-Exposition eines Probanden aus der Gruppe der Betroffenen am dritten Expositionstag zu einer deutlichen Verschlechterung der Lungenfunktion (FEV1) auf unter 30 %.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie kann geschlossen werden, dass definierbare, zelluläre biologische Effekte in Richtung inflammatorischer bzw. immunologischer Prozesse nach Exposition gegenüber Laserdruckeremissionen, nicht aber gegenüber Tintenstrahldruckeremissionen möglich erscheinen. Hingewiesen werden muss in diesem Zusammenhang, dass Genexpressionen in ein komplexes, regulatorisches Netzwerk eingebunden sind und zahlreiche Feedback-Mechanismen im Hinblick auf die Homöostase des biologischen Systems bestehen und somit spezifische Genregulationen nicht per se mit einer klinischen Manifestation gleichgesetzt werden kann.

Tatsache ist allerdings, dass in der vorliegenden Studie erstmals gezeigt werden konnte, dass LSD-E-Expositionen zu Veränderungen von Genexpressionsmustern führen, deren zellbiologische und klinische Relevanzen in einer weiteren Studie (Hauptstudie) dringend zu evaluieren sind.

Aufgrund der Ergebnisse dieser, wie auch vorangegangener Studien besteht dringender Forschungsbedarf, um die mittlerweile zahlreichen Ergebnisse und Hinweise zur Genotoxizität sowie zur Frage immunologischer und inflammatorischer Triggerungen in geeigneten und (statistisch) aussagekräftigen Modellen zu evaluieren. So fehlen bisher Tierversuchsstudien mit kontrollierter Exposition, eine Humanstudie unter Berücksichtigung der Genexpressionsprofile der vorliegenden Studie sowie Studien zur Wirkung chronischer Belastungen, und epidemiologische (Langzeit)Studien, die Aufschluss über tatsächliche Risiken durch Exposition gegenüber Emissionen aus Laserdruckern geben könnten.

Bis zur Evaluierung der gefundenen Effekte und bis zum Abschluss belastbarer Studien sollten aus präventivmedizinischer und hygienischer Sicht Maßnahmen zur Expositionsreduktion bzw. -vermeidung stattfinden; z.B. Separierung der Geräte in gut belüftete Räume, Einsatz von Tintenstrahldruckern und/oder Verwendung wirksamer Filtertechnologien.“

Gemäß Prof. Mersch-Sundermann, IUK Freiburg führen dauernde Entzündungen zu Krebserkrankungen. Dies scheint sich leider zu bewahrheiten. Ein Review aus 54 weltweiten Studien der Universität Harvard im Jahr 2017 bestätigen die Ergebnisse der Freiburger Studie. Bezüglich der gesundheitlichen Wirkungen der Emissionen von Toner-Based Printing Equipment (TPE) in Mensch und Tier hat die Studie gezeigt, dass überzeugende wissenschaftliche Beweise bezüglich der biologischen Aktivität der TPE gibt, welche zum zellularen oxidativen Stress, Entzündung der Atemwege, Zellschädigungen und moderaten epigenetischen Veränderungen führt.

Ich möchte Sie bitten, zu klären, wie es möglich ist, dass der Vorsitzende der deutschen Innenraumluftkommission Prof. Dr. Tunga Salthammer in einem internationalen Review-Artikel zu luftgetragenen Partikeln in Wohngebäuden, Schulen, Büros und Altenheimen zu der Erkenntnis kommt, dass der Eintrag von luftgetragenen Partikeln in Büros hauptsächlich durch Laserdruckeremissionen verursacht wird. Die Innenraumluft-Kommission ist direkt dem Umweltbundesamt und somit dem Umweltbundesministerium unterstellt.

Finanziert wurde dieser Review-Artikel von dem deutschen Umweltministerium (BMUB). Namentlich erwähnt wurden Dr. Birgit Wolz, Jens Küllmer und Dorothee Klose (alle BMUB) für ihren Einsatz. Zu klären ist, ob dies Ergebnis Konsequenzen für den Schutz der Innenraumluft hat.

Im folgenden Absatz werde ich die Rolle, die die Laserdrucker Emissionen bei luftgetragener Partikel-Belastung ins Büro spielen, hervorheben.

Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure

...

This work was financially supported by funds from the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB). Reference number: BMUB IG II2-0303/0, project title: Smart Homes - How Intelligent Building Management Technologies Contribute to the Improvement of Indoor Air Quality. The authors wish to thank Dr. Birgit Wolz, Jens Küllmer and Dorothee Klose(all BMUB) for their continuous encouragement. We are also grateful to Chantal Labbe (QUT) for the editorial work.

...

3.3. Offices

„The office is an important indoor microenvironment where large fraction of the working adult population spends about 30% of their time on a workday. Over the past decades, the number of occupational health complaints from office workers has increased, with the symptoms often attributed to poor building ventilation and indoor air pollution (Horemans and Van Grieken, 2010). A recent study demonstrated that office indoor air pollution may present a serious health risk for workers (Zhu et al., 2015), though effective air quality management may be possible on a dynamic scale (Rackes and Waring, 2014).“ ...

„Again, similar to the schools, it has been shown that there are situations when operation of office specific sources, such as laser printers, can lead to significantly elevated office particle concentrations, well above the outdoor levels [He et al. \(2007\)](#). It is therefore important to consider the potential impact of such sources on indoor airborne particles and prevent it by replacing or isolating the sources (e.g., locating the printers in an isolated room)“

-

Die Erkenntnisse aus diesem Review-Artikel, d.h. aus einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, die den Forschungsstand zu diesem Thema darstellt, wurden im August 2017 veröffentlicht. Er war also den Beteiligten bei unserem letzten Besuch im Umweltministerium den Herren Staatssekretär Flasbarth, Prof. Moriske, Dr. Seeger (BAM) und Herrn Jens Küllmer mit Sicherheit bekannt. Die rigorose Abweisung unseres Anliegens samt der Verweigerung der Annahme der Petition ist mit dem Hintergrund des Review-Artikels überhaupt nicht zu erklären.

Wir bitten nun um einen neuen Termin mit Ihnen persönlich, um eine grundsätzliche weitere Vorgehensweise festzulegen. Die Erkrankten lassen sich nicht wegdiskutieren und das Problem nimmt weiter zu, denn die Geräte stehen bis zu 10 Jahre in Büros. Die Verkaufsumsätze von Laserdruckern sind nach wie vor hoch. Den Meldungen zufolge gibt es weiter Neuerkrankungen, auch mit dem neuen „Blauen Engel“. Es wird keine kurzfristige Lösung durch technologische Verbesserungen geben, wie es die Beteiligten der 81. Ausschusssitzung des BMUB am 28.01.2009 damals vermuteten. Sie kamen zu dem Schluss, dass es nicht notwendig wäre, die Wirkung auf den Menschen zu erforschen. Sie setzen auf Verbesserung der Geräte. Die fehlenden Schutzmaßnahmen bei unklaren humanen Wirkungen haben in den letzten 10 Jahren bei weiteren Menschen schwere Erkrankungen verursacht. Für uns stellt sich die Frage, warum ein Unterschied zwischen Außen- und Innenraumluft gemacht wird. Aktuelle Studien zeigen, dass Feinstaub das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht, nicht nur durch Diesel, auch im Innenraum ist dies der Fall.

Laserdrucker werden weiter schädigen. Separate Räume und Absauganlagen für diese Geräte sind wünschenswert, dies aber verpflichtend. Die Alternative Technologie Tintenstrahldrucker sollte die Maßgabe für die Zukunft sein. Sie stoßen zwar VOCs aus, die Partikel lassen sich aber leicht lüften und bleiben nicht, wie die Nanopartikel, über Monate in den Räumen.

Erschreckend ist für uns, dass die Emissionen aus den Laserdruckern bis heute so wenig untersucht wurden, obwohl z.B. die vom Bundesinstitut für Risikobewertung 2007 finanzierte Pilotstudie Risiken nicht ausschließen konnten und Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung für die Zertifizierung „Blauer Engel“ bereits vor 10 Jahren Hinweise auf bedenkliche Emissionen ergaben. Enthalten sind Ultrafeinstäube und Nanopartikel, wie Kohlenstoff, Schwermetalle, wie z.B. Eisen, Blei, Cadmium, Antimon, Nickel, Kobalt und auch PAKs, VOCs, Siloxane und das ultragiftige DBT und TBT. Die Wirkung dieser Gemische wird nicht untersucht, sondern verleugnet, obwohl nationale und internationale Forschung zu Erkenntnissen kommt, die zu Präventionsmaßnahmen zwingen.

Auch auf deutschem Boden gibt es seit vielen Jahren Warnungen durch Experten aus den Bereichen Umweltmedizin und Toxikologie, die als behandelnde Ärzte, Gutachter oder Forscher fundiertes Fachwissen oder wissenschaftliche Erkenntnisse gesammelt haben. Zu ihnen gehören Prof. Dr. Mersch-Sundermann und Dr. Richard Gminski, beide IUK Freiburg, Dr. Kurt Lucas, Max-Planck-Institut Mainz, Prof. Dr. Michael Braungart, Hamburger Umweltinstitut, Prof. Dr. Rainer Frentzel-Beyme Universität Bremen, Prof. Dr. Wolfgang Huber, Umweltmedizin, Heidelberg, Prof. Dr. Dirk Theegarten, Essen, Prof. Dr. Ludwig Jonas, Rostock, Dr. Bodo Kuklinski, Rostock, Dr. Hermann Kruse, Toxikologie Kiel, Dr. Jürgen Palm, HNO-Arzt, Röthenbach, Dr. Ingeborg Doberenz, HNO-Ärztin, Dresden, Dr. Wolfgang Baur, Umweltmedizin, Vienenburg u.v.m.

Inhaltsstoffe wie Aluminium stehen in Verdacht Alzheimer auszulösen. In Nanopartikelgröße können sie die Bluthirnschranke durchdringen. Hier sollten alle Alarmglocken läuten.

Todesfälle werden zunehmend verzeichnet. Besonders hervorzuheben ist hier der Fall eines verstorbenen Servicetechnikers, der durch Prof. Jonas in Rostock in 2008 untersucht wurde. Er äußerte damals: „Das was ich sehe, ist schlimmer als Asbest.“

Prof. Theegarten konnte in 2010 einen ersten Fall einer Erkrankten mit einem Submesotheliom (Asbesttumor), verursacht durch Tonerpartikel, dokumentieren.

Außer Leugnungen ist bis heute behördlicherseits jedoch nichts geschehen.

Was Toner anrichten kann, wird durch einen Herrn deutlich, der in einer Fabrik Toner abgefüllt hat. Mehr als 1.000 Metastasen über seinen gesamten Körper verteilt, haben zu seinem Tod geführt. Auch beim oben erwähnten Fall der deutschen Bahn sind inzwischen vier Tote durch Darmkrebs zu verzeichnen (23 Mitarbeiter, 13 an Krebs erkrankt). Auch die Servicetechnikerin mit Lungenkrebs, die bis kurz vor ihrem Tod ehrenamtlich bei uns tätig war und in Medienberichten versucht hat, Menschen zu warnen, soll hier nicht unerwähnt bleiben. Wir haben viele weitere Beispiele und es werden immer mehr.

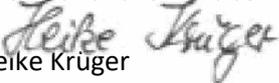
Uns ist bewusst, dass über viele Jahre das Ziel vorherrschte, Gebäude energetisch zu verbessern, dadurch aber im Innenraum ein Austausch der Luft immens verringert wurde. Trotz dieser Problematik ist es wichtig, dass Politik und Behörden sich bewusst sind, dass die im Innenraum vorhandenen bedenklichen Stoffe begrenzt werden müssen.

Falsch ist auf jeden Fall die Bewertung von Mikro- und Nanopartikeln in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wie dies auch schon vom Toxikologen Prof. Greim kritisiert wurde. Ultrafeinstäube müssen, wie auch in dem Bewertungsverfahren des „Blauen Engels“ geschehen, im Partikelzählmessverfahren bewertet werden. In der BAM-Studie stieß der Spitzenreiter 7,6 Mrd. Partikel pro Seite Druck aus. Durch das geringe Gewicht der Stoffe, erreichen sie die vorhandenen Richtwerte nicht, sind aber potenziell gefährlich für den Menschen. Der Körper erkennt sie nicht und es handelt sich u.a. um toxische Stoffe. Grenzwerte gibt es für den Innenraum bis heute nicht.

Wir bitten Sie um einen Termin für ein konstruktives Gespräch. Immer wieder wurden in Landtagen und im Bundestag Anträge gestellt, zu forschen, Schutzmaßnahmen festzulegen, Regelungen zu finden. Passiert ist, bis auf einen Fall eines Ministers, der bei einer derartigen unklaren Gefahrenlage und fehlender Forschung Prävention hat walten lassen, bis heute nichts.

Ich hoffe, dass Sie sich diesem Thema annehmen. In ehrenamtlicher Arbeit über 20 Jahre, Information der Bevölkerung, Forschungsaufträge und Korrespondenz mit allen relevanten Behörden haben wir Aufgaben des Staates übernommen. Unterstützt werden unsere Erkenntnisse heute durch weltweite Forschungsergebnisse, wie Sie dem Review der Harvard University und auch dem Review mit Prof. Tunga Salthammer entnehmen können.

Mit freundlichen Grüßen


Heike Krüger

Literaturverzeichnis

- Barthel M1, Pedan V, Hahn O, Rothhardt M, Bresch H, Jann O, Seeger S. (2011) XRF-analysis of fine and ultrafine particles emitted from laser printing devices. *Environ Sci Technol.* 15;45(18):7819-25.
- Bundesregierung, Umweltschutz Feinstaub bekämpfen, 23.04.2014
- Gminski, R. (2015). *Pilotstudie: Screening zur Genexpression bei Exposition gegenüber Emissionen aus Laserdruckern-eine Probandenstudie.* Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene . Freiburg: Universitäts Klinikum Freiburg.
- Jonas L: Tonerstaub kann Krebs verursachen, Informationsdienst der Wissenschaft, 2008-10-2
- IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths 2013, *The Lancet Oncology*
- Karrasch S1,2, Simon M1, Herbig B1, Langner J3, Seeger S3, Kronseder A1, Peters S1, Dietrich-Gümperlein G1, Schierl R1, Nowak D1,4, Jörres RA1,4. (2017) Health effects of laser printer emissions: a controlled exposure study. *Indoor Air.* 2017 Jul;27(4):753-765.
- Mersch-Sundermann V et al.: Pilotstudie der Universität Gießen: Evaluierung möglicher Beziehungen zwischen Emissionen aus Büromaschinen, insbesondere aus Fotokopierern und Laserdruckern, und Gesundheitsbeeinträchtigungen bzw. Gesundheitsschäden bei exponierten Büroangestellten. UFO-Plan FKZ 705 62 449; im Auftrag des Bundesinstitutes für Risikobewertung, s.a. Fine and ultrafine particles emitted from laser printers as indoor air contaminants in German offices, *Environ Sci Pollut Res Int.* 2011
- BfR schließt gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Emissionen aus Büromaschinen nicht aus, BfR-Presseinformation 07/2008 vom 18.04.2008
- Morawska, L., Ayoko, G., Bae, G., Buonanno, G., Chao, C., Clifford, S., . . . Wierzbicka, A. (2017). Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure. *Environment International*, 108, S. 75-83.
- nano Control. (November 2009). *Laserdrucker und Kopierer, eine globale Gesundheitsgefahr!* Von nano Control: https://www.nano-control.org/wp-content/uploads/2016/04/nC-Gefahrlicher_Mix.pdf abgerufen
- nano Control. (August 2012). *Emissionen aus Laserdruckgeräten lt. BAM-Studie.* Von nano Control: <https://www.nano-control.org/wp-content/uploads/2016/04/Studie-BAM-Emissionen-LDG.pdf> abgerufen
- nano-Control 2017 Studienliste weltweit, Stand des Wissens
- Pirela, S., Martin, J., Bello, D., & Demokritou, P. (2017). Nanoparticle exposures from nano-enabled tonerbased printing equipment and human health: state of science and future research needs. *Critical Reviews in Toxicology*, 47(8), S. 683-709.
- Stelting, A., Gesundheitsgefahren durch Toner, Laserdrucker und Kopiergeräte. Umwelt Medizin Gesellschaft 09/2016 https://www.nano-control.org/wp-content/uploads/2016/09/1609-UMG-Gesundheitsgefahren-durch-Drucker_Stelting.pdf
- Tang, T., Gminski, R., Könczöl, M., Modest, C., Armbruster, B., and Mersch-Sundermann, V. (2012b). Investigations on cytotoxic and genotoxic effects of laser printer emissions in human epithelial A549 lung cells using an air/liquid exposure system. *Environ. Mol. Mutagen.* 53, 125–135.
- Theegarten D et al.: Submesothelial deposition of carbon nanoparticles after toner-exposition. *Diagnostic Pathology* 2010, 5:77