

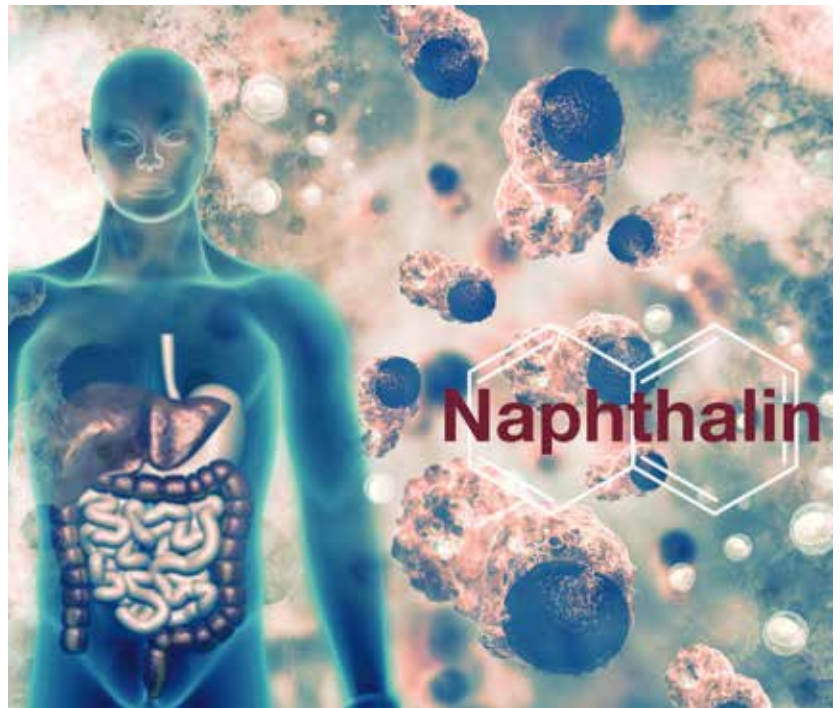
BEDENKLICH HOHE NAPHTHALIN-WERTE IN NEWBUILT-TONERKARTUSCHEN

ALS TONERKARTUSCHEN GETARNTTE SCHADSTOFF- SCHLEUDERN

⇒ Laut aktuellen Tests enthalten sieben von acht untersuchten Newbuilt-Tonerkartuschen bedenklich hohe Naphthalin-Verunreinigungen: Der Stoff gilt als Krebs erzeugend.

(istockphoto/ Mohammed Haneefa Nizamudeen)

Dass viele Newbuilt-Tonerkartuschen (NBC) aus Fernost schadstoffbelastet sind, wissen wir spätestens seit dem DecaBDE-Skandal¹. Neue Tests geben Anlass zu neuer Sorge: Acht NBC-Kartuschen wurden kürzlich auf diverse Schadstoffe getestet – alle acht verfehlten die von der TÜV Rheinland LGA Products GmbH empfohlenen Richtwerte mehr oder weniger deutlich, zum Teil sogar drastisch (bis um das 85-Fache)! Am Auffälligsten sind die hohen Naphthalin-Verunreinigen, die im Tonerpulver von sieben der acht getesteten NBC-Kartuschen gefunden wurden. Zwar liegen diese gerade noch innerhalb der gesetzlichen Grenzwerte – den von der TÜV Rheinland LGA Products GmbH empfohlenen Richtwert¹¹ (1 mg/kg) überschreiten sie jedoch um das bis zu 6,5-Fache. Naphthalin wird auf Basis etlicher Studien als Krebs erzeugend eingestuft. In Tonern hat der früher als Mottenpulver verwendete Stoff absolut nichts verloren.



SCHADSTOFF-BELASTETE NBC Russland macht uns gerade vor, dass es nicht nur Gesetze und Vorschriften braucht, sondern auch den politischen Willen, dieselben zu exekutieren. So ist es seit dem 1. März verboten, IT-Produkte, Printer und Supplies nach Russland einzuführen, welche die RoHS-Richtlinie der EU für gefährliche Inhaltsstoffe in Elektro(nik)-Produkten nicht erfüllen. Damit wird ein Großteil der asiatischen Newbuilt-Kartuschen de facto vom russischen Markt ausgeschlossen, weil diese zu einem großen Teil nicht RoHS-konform sind. So hat zumindest Russland seine Konsequenzen aus dem Skandal um DecaBDE-belastete China-Kartuschen gezogen...
Dass die systematischen Verstöße der chinesischen Hardcopy-Anbieter gegen geltendes EU-Recht jenseits

des Ural sanktioniert werden, während sie diesseits davon ungeahndet bleiben, ist grotesk. Und es kann gefährlich für die EU-Bürger und deren Gesundheit sowie für die Umwelt sein. In einem Punkt sind sich nämlich so gut wie alle Branchenbeobachter einig: Asiatische Newbuilt-Kartuschen verstoßen auf verschiedenen Ebenen gegen europäisches Recht und Gesetz – die Missachtung der RoHS- über REACH-Verordnungen sind nur die Spitze des Eisbergs.

MOTTENBEKÄMPFUNG AUF CHINESISCH

Wo das hinführt, zeigen die jüngsten Tests asiatischer Newbuilt-Tonerkartuschen, die uns vorliegen. Insgesamt acht Kartuschen – sieben davon für gängige HP-Laserdrucker, eine für Samsung – wurden von der TÜV Rheinland LGA Products GmbH analysiert. Jeweils drei Tests haben die ETIRA und ein rumänischer Remanufacturer in Auftrag gegeben, weitere zwei ein deutscher Hardcopy-Anbieter.

Konkret prüfte TÜV Rheinland/LGA das Tonerpulver der acht Kartuschen auf folgende Schadstoff-Kategorien:

- Schwermetalle wie Kobalt
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC – volatile organic compounds)
- CMR-Stoffe (carcinogenic – mutagenic – reprotoxic)

Das Ergebnis ist alarmierend: Bei sieben der acht getesteten NBC wiesen die Toner Naphthalin-Verunreinigungen auf, die den Richtwert von TÜV Rheinland LGA Products¹¹ um das bis zu 6,5-Fache überschritten: Der liegt für kanzerogene PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffen) wie Naphthalin bei 1 mg/kg und wird mit der sog. ‚Thermoextraktionsmethode‘ gemessen. PAK-Substanzen sind in der EU großteils als krebserzeugend eingestuft.



‚Spitzenreiter‘ bei den Messungen war mit 7,5 mg/kg Naphthalin die Printtech Timisoara-Kartusche aus Rumänien, gefolgt von den Eurotone- (6,2 mg/kg), Tito Express- (5,7 mg/kg), Print-Klex- (5,6 mg/kg), Venue Design Timisoara (4,9 mg/kg) und Tonerpartner-Kartuschen (3,8 mg/kg). Die Mehrzahl dieser Marken wird preisaggressiv über das Internet verkauft und liegt im Amazon-Ranking dementsprechend weit vorne.

Naphthalin, das früher als Mottenpulver verwendet wurde, gilt beim Menschen als „vermutlich krebserzeugend“ und fällt in die Klasse der sog. CMR-Stoffe: In dieser Produktgruppe fasst man krebserzeugende (carcinogenic), erbgutverändernde (mutagenic) und fortpflanzungstoxische (reprotoxic) Substanzen zusammen (Details siehe Infokasten).

FOKUS AUF NAPHTHALIN-BELASTUNG

Darüber hinaus hatten vier der acht getesteten Newbuilt-Kartuschen um 48–76 % erhöhte Cobalt-Werte im Vergleich zu dem von der TÜV Rheinland LGA Products GmbH empfohlenen Richtwert (25 mg/kg). Erhöhte

↑ Das Bild zeigt eine Thermoextraktionsmessung bei der TÜV Rheinland LGA Products GmbH, wie sie auch zum Nachweis von Naphthalin-Verunreinigungen in Toner eingesetzt wird. (© TÜV Rheinland LGA)

Trio infernale

Unter dem Begriff CMR-Stoffe fasst man krebserzeugende (carcinogenic), erbgutverändernde (mutagenic) und fortpflanzungstoxische (reprotoxic) Substanzen zusammen. krebserzeugend bedeutet, dass ein Stoff oder Stoffgemisch Krebs auslösen oder die Krebshäufigkeit erhöhen kann. Erbgutverändernd heißt, dass Mutationen in den Keimzellen ausgelöst werden können, die möglicherweise an die Nachkommen weitergegeben werden. Reproduktionstoxische Substanzen beeinträchtigen die Sexualfunktionen und Fruchtbarkeit bei Mann und Frau.

CMR-Stoffe werden in drei Kategorien unterteilt:

- Kategorie 1A/K1: Kanzerogene, mutagene oder reprotoxische Wirkung beim Menschen nachgewiesen
- Kategorie 1B/K2: Kanzerogene, mutagene oder reprotoxische Wirkung bei Tieren nachgewiesen und beim Menschen vermutet
- Kategorie 2/K3: Vermutlich kanzerogene, mutagene oder reprotoxische Wirkung ohne Nachweis bei Mensch und Tier

In der Regel handelt es sich bei CMR-Stoffen um Substanzen, für deren krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungstoxische Wirkung es zwar wissenschaftliche Belege und Studien gibt – diese sich aber noch nicht statistisch ausreichend abgesichert sind.



↑ Tonerpulver mag vieles enthalten – Naphthalin sollte definitiv nicht dabei sein...

(Fotolia/Tim Friedrich)

Benzol-Werte wurden in zwei der acht Kartuschen gefunden: Diese lagen um das Zweieinhalbfache bzw. gut Sechsfache über dem von TÜV Rheinland LGA empfohlenen Richtwert (0,35 mg/kg). Last but not least schaffte eine Newbuilt-Kartusche aus Rumänien das zweifelhafteste Kunststück, den von TÜV Rheinland LGA empfohlenen Richtwert für Diethylenglykol-Dimethylether (Bis-2-methoxyethylether) von 1 mg/kg um das 85-Fache zu überschreiten!

Kann vermutlich Krebs erzeugen

Naphthalin fällt in die Kategorie der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Es kommt in teerhaltigen Bauprodukten (Teerkleber, Teerfarben, Teerpappe) vor und hat einen charakteristischen Geruch nach Mottenkugeln. Naphthalin liegt bei Raumtemperatur als farbloser Feststoff vor. Der Schmelzpunkt liegt bei 80 Grad Celsius, der Siedepunkt bei 218 Grad.

Acht PAK sind in der EU als krebserzeugend eingestuft und fallen in die CMR-Stoff-Kategorie 1A. Für diese hat die EU-Kommission in Ergänzung zur REACH-Verordnung als gesetzlichen Grenzwert 0,5 mg/kg in Spielzeug bzw. 1,0 mg/kg in allen anderen Produkten festgelegt. Das chemisch ähnlich aufgebaute Naphthalin wurde als „vermutlich krebserzeugend“ eingestuft und ist nach der restriktiveren deutschen Einstufung als Karzinogen der Kategorie K2 (entspricht der Kategorie 1B nach EU-Recht) klassifiziert. Damit gilt der verschärfte gesetzliche Grenzwert von 1 mg/kg für die in Kategorie 1 (bzw. 1A nach EU-Recht) eingestuften PAK nicht. Nach der EU-GHS-Einstufung zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien ist Naphthalin mit der Kennzeichnung H351 „Kann vermutlich Krebs erzeugen“ zu versehen.

Im Tierversuch konnte eine kanzerogene Wirkung von Naphthalin bei Ratten ab einer Konzentration von 53 mg/m³ Raumluft nachgewiesen werden^{III}: Die Nager entwickelten daraufhin nasal-olfaktorische Blastome (Tumore in der Nase bzw. dem Riechnerv). Überdies gibt es aus Mutagenitäts-Versuchen Anhaltspunkte für eine mögliche erbgutverändernde Wirkung von Naphthalin auf Menschen^{IV}.

Cobalt fällt in die Kategorie Schwermetalle und verursacht unter anderem Atembeschwerden, Asthma sowie allergische Hautreaktionen. Benzol kann Organschäden verursachen und ist als krebserzeugend eingestuft. Diethylenglykol-Dimethylether gilt last but not least als fortpflanzungstoxisch und fruchtschädigend. Weil der extrem hohe Wert für Diethylenglykol-Dimethylether jedoch ‚nur‘ in einer Kartusche gemessen wurde und die erhöhten Benzol-Werte ‚nur‘ in zwei Kartuschen, haben wir uns in diesem Artikel auf die Verunreinigung mit Naphthalin fokussiert. Zudem bewerten wir die Gefahr, die von Naphthalin ausgeht, aufgrund der krebserzeugenden Wirkung als besonders hoch ein.

GEFAHR DES AUSDAMPFENS BEIM DRUCKVORGANG

Entscheidend für die toxikologische Bewertung der belasteten Kartuschen ist vor allem eine Frage: Wieviel von dem Naphthalin wird während des Druckvorgangs ausgedampft? Die Aufnahme über die Haut spielt im Office-Umfeld sicher eine untergeordnete Rolle – üblicherweise kommt man als Büroarbeiter mit Tonerpulver kaum in Berührung. Der primäre Aufnahmeweg ist über das Einatmen entsprechender Dämpfe. Biomonitoring-Untersuchungen an exponierten Personen lassen



↑ Javier Martinez: „Die Tests zeigen, dass es sehr oft gefährlich ist, Newbuilt-Kartuschen zu kaufen. Indem sie Druckerkartuschen mit Schadstoff-belastetem Toner verkaufen, spielen Händler mit der Gesundheit ihrer Kunden!“

grundsätzlich auf eine schnelle Resorption von Naphthalin bei Menschen über den Atemtrakt schließen^{IV}. Es ist nicht auszuschließen, dass ein beträchtlicher Teil der Naphthalin-Verunreinigungen in Tonerpulver während des Druckprozesses ausgedampft wird: So wird der Toner beim Fixieren auf ca. 160 Grad Celsius erhitzt, und Naphthalin weist einen relativ hohen Dampfdruck mit Tendenz zur Sublimation bei Raumtemperatur auf. Umso erstaunlicher ist, dass für die Verunreinigung von Tonerpulver mit Naphthalin bis dato nicht der verschärfte gesetzliche Grenzwert für die als kanzerogen eingestuften PAK der Kategorie 1A/K1 (siehe Infokasten) von 1,0 mg/kg gilt sondern 10 mg/kg.

DIE DOSIS MACHT DAS GIFT

Deutlich vorsichtiger als die Behörden gehen es Prüfinstitute wie die TÜV Rheinland LGA Products GmbH an: Das renommierte Nürnberger Prüflabor setzt als Thermoextraktions-Schwellenwert für Naphthalin in Tonerkartuschen 1,0 mg/kg an – entsprechend dem verschärften Grenzwert für die kanzerogenen PAK der Kategorie 1A/K1.

Dass die maximale Arbeitsplatz-Konzentration (MAK-Wert) von Naphthalin in Deutschland bei 2 mg/m³ Raumluft liegt, überrascht angesichts der Einstufung als vermutlich kanzerogene Substanz. „Dieser MAK-Wert liegt deutlich über den von der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) definierten Richtwerten I und II RWI = 10 µg/m³; RWII = 30 µg/m³“, erläutert Dr. Christian Schelle von der TÜV Rheinland LGA Products GmbH. „Entsprechend dem aktuellen Stand der Technik kann eine Naphthalin-Belastung minimiert



oder ausgeschlossen werden. Bei kanzerogenen Stoffen gilt unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten ein konsequentes Minimierungsgebot.“

Auf Grund einer fehlenden Korrelation zwischen Material- und Emissionswerten kann das Ausmaß einer inhalativen Exposition gegenüber Naphthalin bei belasteten Tonerpulvern während des Druckvorganges schwer abgeschätzt werden. Eine Aussage bzw. Abschätzung, so Schelle, könne ausschließlich auf Basis einer Prüfkammer-Emissionsmessung getroffen werden. „Aus unseren zahlreichen Messungen können wir abschätzen, dass bei steigenden Materialkonzentrationswerten an Stoffen wie Naphthalin im Kammertest tendenziell erhöhte Emissionswerte resultieren.“

↑ Das Risiko, dass ein beträchtlicher Teil der Naphthalin-Verunreinigungen während des Druckprozesses ausgedampft wird, ist hoch: Schutzanzüge könnten Abhilfe schaffen...

(Alamy Stock Foto/Jochen Tack)

Naphthalin schädigt Chromosomen von Kindern

Laut einem Bericht von US-Forschern in dem Fachmagazin ‚Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention‘ von 2012^V kann Naphthalin bei Kleinkindern Veränderungen an den Chromosomen verursachen, wie sie bei der Leukämie im Erwachsenenalter gefunden werden (Quelle: aerzteblatt.de)

Demnach wird Naphthalin in ärmeren Innenstadtbereichen von New York City noch heute als Insektizid verwendet, obwohl die Wirksamkeit gegen Motten zweifelhaft ist. Zahlreiche Kinder einer Kohorte von Innenstadtkindern, die Manuela Orjuela von der Mailman School of Public Health in New York City begleitet hatte, zeigten im Alter von fünf Jahren erhöhte Konzentrationen der beiden Naphthalin-Stoffwechsel-Produkte) 1- und 2-Naphthol im Urin. Laut dem Bericht der Forscherin korrelierte die Konzentration mit der Zahl der Chromosomenbrüche in Blutleukozyten (weiße Blutkörperchen).

Diese Erbgutschäden wurden bei 30 von 113 getesteten Kindern nachgewiesen: Darunter waren 11 Kinder mit Translokationen (Verlagerung von Chromosomen-Teilstücken), die eine Ursache von Leukämien im Erwachsenenalter sind. Mit jeder Verdopplung der Konzentration von 1- und 2-Naphthol im Urin stieg das Risiko von Translokationen um 55 und 92 Prozent.

Zum Blutkrebs kommt es nur bei sog. ‚kritischen Translokationen‘. Diese wurden nach Auskunft von Orjuela in der Studie zwar nicht gefunden: Wo eine Translokation entsteht, ist nach Chromosomenbrüchen jedoch zufällig, und es ist vorstellbar, dass die fortgesetzte Exposition von Kindern (und Erwachsenen) bei einigen irgendwann zu einer gefährlichen Translokation führt. Dass jeder einzelne Leukozyt zum Ausgangspunkt einer Leukämie werden kann, erhöht die Chance eines zufälligen Treffers zusätzlich.



ES GEHT AUCH OHNE SCHADSTOFFE...

Dass es auch anders geht, belegen zwei von den europäischen Remanufacturern häufig genutzte Toner, die als Referenz getestet wurden: Beide erfüllten die Richtwerte von TÜV Rheinland LGA Products für alle getesteten Schadstoffe zu 100 %. Die Naphthalin-Werte lagen bei beiden sogar unterhalb der Nachweisgrenze.

ETIRA-Präsident, Javier Martinez, zeigt sich ‚not amused‘ von den Testergebnissen: „Die Tests zeigen, dass es sehr oft gefährlich ist, Newbuilt-Kartuschen zu kaufen. Indem sie Druckerkartuschen mit Schadstoffbelastetem Toner verkaufen, spielen Händler mit der Gesundheit ihrer Kunden!“

↓ Wenn Sie als Händler die Gesundheit Ihrer Kunden nicht gefährden wollen, dann sind sie mit Original- oder europäischen Reman-Kartuschen gut beraten: Bei zwei getesteten Referenztonern lagen die Naphthalin-Werte unterhalb der Nachweisgrenze.



↪ Eine exakte Abschätzung, wie viel von dem Naphthalin aus den Kartuschen während des Druckvorgangs ausdampft, lässt sich nur über eine aufwändige Prüfkammer-Emissionsmessung treffen.

(© TÜV Rheinland LGA)

GIFT-MINIMIERUNGSGEBOT TRIFFT AUF PROFIT-MAXIMIERUNGSGEBOT

So oder so stellt sich aber in diesem Kontext einmal mehr die Frage: Kann ich es als Händler mit meinem Gewissen vereinbaren, meinen Kunden ein Produkt zu verkaufen, das zwar billig ist, aber zugleich ein erhöhtes Gesundheitsrisiko aufgrund von Schadstoffen mit sich bringt...? Vor einem Jahr war es DecaBDE, jetzt ist es Naphthalin – was kommt als Nächstes? Kann und will ich mich als Händler auf irgendwelche „Konformitätserklärungen“ verlassen, die in der Regel nicht einmal das Papier wert sind, auf das sie – mit mehr oder weniger Naphthalin – gedruckt werden...? Oder weiche ich doch lieber auf ein europäisches Marken-Reman-Produkt aus, das zwar deutlich teurer ist – dafür aber in der Regel gesetzeskonform und gesundheitlich unbedenklich...? Es ist Ihre Entscheidung als Händler – und auch Verantwortung!

Formal juristisch sind die getesteten Kartuschen nicht angreifbar – schließlich bewegen sie sich innerhalb des vorgegebenen gesetzlichen Grenzwerts. Aber das ist – offen gesagt – auch fast egal: Schließlich haben die deutschen Behörden ja auch nichts unternommen, als die Chinesen vor einem Jahr mit ihren stark DecaBDE-belasteten Kartuschen systematisch gegen deutsches und europäisches Recht verstoßen haben.

Aber es gibt noch eine andere Ebene jenseits vom Gesetz und dessen (Nicht)-Exekution: die moralische. Wer seinen Kunden weiterhin billige, Naphthalin-belastete China-Kartuschen verkaufen möchte, der mag das gerne tun. Er handelt damit aber grob fahrlässig und setzt seine Kunden einem erhöhten Gesundheitsrisiko aus. Bei krebserzeugenden Substanzen gilt laut dem TÜV Rheinland/LGA-Experten, Dr. Christian Schelle, ein „konsequentes Minimierungsgebot“. Trifft dieses auf das ungeschriebene Profit-Maximierungsgebot, dann trennt sich die Spreu wohl vom Weizen... |ho|

- I) Quelle: DI – Digital Imaging (<https://tinyurl.com/t2wwemr>)
- II) Der Richtwert von TÜV Rheinland LGA Products basiert auf dem Thermoextraktions-Verfahren und bezieht sich auf Tonerkartuschen, die das TÜV Rheinland/LGA-Prüfzertifikat tragen.
- III) Quelle: Bundesgesundheitsblatt 10-2013, S 1448 ff
- IV) Quelle: IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
- V) <https://cebp.aacrjournals.org/content/early/2012/05/08/1055-9965.EPI-12-0214.abstract>