

GEFAHRSTOFFE IN LAMPEN

EIN NEUES SCHRECKENSSZENARIO?

Auf der letzten Light&Building in Frankfurt war es ein Thema, und auch in der Öffentlichkeit werden die Stimmen immer lauter: Eine Vielzahl von Lampen seien mit Gefahrstoffen quasi verseucht. Energiesparlampen und Kaltkathoden seien umweltschädlich wegen des in den Lampen enthaltenen Quecksilbers. In einem Internetforum eröffnet ein User völlig verunsichert und mit leichten Anflügen von Panik einen Thread, er habe eben eine seiner in den Computer eingebauten Kaltkathoden zerbrochen. Was er jetzt machen solle, wie lange er den Raum nicht mehr betreten dürfte? Je mehr von diesen Nachrichten im Internet auftauchen, je häufiger Anbieter alternativer Lampentechnologie z.B. Energiesparlampen wegen des Quecksilbergehaltes als Umweltsünder abstempeln, um so stärker wird auch die Unsicherheit beim Verbraucher wachsen. Spätestens dann wird das Thema zum Spielball der Politik. Zeit also, sich dem Thema etwas sachlicher und neutraler zu nähern.

Was ist ein Gefahrstoff?

Zunächst ergibt sich die Frage: Was ist überhaupt ein Gefahrstoff? Die Basis für Gefahrstoffe liegt in der Chemie. Meist handelt es sich um reaktionsfreudige Stoffe oder Stoffgruppen, die atombedingt durch das Fehlen eines oder mehrerer Elektronen Verbindungen zu anderen Stoffen suchen. Im Gesetz zum Schutz vor chemischen Stoffen (ChemG) sind eine Vielzahl von Stoffen aufgeführt, die als gefährlich gelten. Hierzu zählt unter anderem auch Sauerstoff wegen seiner brandbeschleunigenden Wirkung oder auch die Stoffgruppe der Peroxide. Ob ein Stoff gefährlich oder ungefährlich ist, wissen viele Endverbraucher nicht einzuschätzen. Nur die bekanntesten Substanzen, die häufig in der Presse präsent sind, werden als Gefahrstoffe erkannt.

Beispiel eins: Jeder kennt Knicklichter, die z.B. auf Parties verteilt werden oder als Dekorations- und Orientierungslichter eingesetzt werden. Knicklichter bestehen aus

zwei Flüssigkeiten, die zunächst getrennt in einem Plastikschauch vorliegen. Beim „Knicken“ wird durch Vermischung der Flüssigkeiten eine chemolumineszente Reaktion erzeugt. Eine der Flüssigkeiten ist Wasserstoffperoxid, ein Stoff, der wegen seiner brandbeschleunigenden Wirkung als gefährlicher Stoff eingestuft wird. Die zweite Flüssigkeit ist ein Esther, z.B. Diphenyloxalat. Wenn die beiden Flüssigkeiten miteinander reagieren, entsteht als Nebenprodukt Phenol, eine giftige und ätzende Hydroxygruppe. Die Produktion und der Handel von Knicklichtern ist in Deutschland nicht verboten.

Beispiel zwei: Die früher sehr üblichen Karbidlampen werden heute noch in der Höhlenforschung genutzt. In diesen Lampen wird unter anderem Ethin-Gas (Trivialname Acetylen) verwendet, Ethin wirkt in unverbranntem Zustand hochnarkotisierend, es ist ein hochentzündlicher Gefahr-

stoff. Karbidlampen dürfen in Deutschland produziert und gehandelt werden.

Beispiel drei: LED gehören zur Gruppe der Elektrolumineszenzstrahler. Die Strahlungswellenlänge der Dioden hängt maßgeblich von der Beschaffenheit des verwendeten Halbleiters ab. Zu den gängigsten verwendeten Materialien gehören Gallium-Arsenid oder Gallium-Nitrid. Gallium-Arsenid gilt als giftig und umweltgefährlich, Gallium-Nitrid als reizend. LED werden als äußerst umweltgerechte Technologie dargestellt, es gibt keine Anweisungen, dass LED als Sondermüll zu entsorgen sind.

Was ist also wirklich gefährlich? Die drei Beispiele zeigen, dass einerseits nicht immer klar ist, welcher Stoff in welchem Produkt überhaupt enthalten ist. Häufig mangelt es an Verständnis, was diese Stoffe dort machen, womit sie reagieren – und vor allem: Wie hoch ist der prozentuale Anteil am Gesamtprodukt?



RoHS und WEEE

Bei einigen Stoffen ist bekannt, dass sie teilweise sehr schädliche Wirkungen auf Organismen und die Umwelt haben. Zu den sogenannten Neurotoxinen gehört z.B. auch das bereits oben erwähnte Quecksilber und Blei. In Europa wurde daher die hinreichend bekannte RoHS-Richtlinie im Rahmen des ElektroG eingeführt, die die Verwendung der akut gefährlichen Stoffe in der Produktion minimieren soll. Ähnliche Bestrebungen gibt es auch im außereuropäischen Ausland, so trat z.B. am 1. März 2007 die China-RoHS in Kraft, die sich im Wesentlichen auf die gleichen Gefahrstoffklassen wie die europäische Variante bezieht. Ziel der RoHS ist es nicht etwa, die Stoffe grundlegend wegen gesundheitsgefährdender Aspekte für den Endverbraucher aus dem Verkehr zu ziehen. Es soll die Verwendung der Stoffe in der Produktion verringert und im Zusammenhang mit der WEEE-Richtlinie ein gezieltes Recycling der Gefahrstoffe erreicht werden. Produkte mit den in RoHS aufgeführten Produktbestandteilen werden als Sondermüll eingestuft, da deren Lagerung auf Deponien zu Umweltbelastungen führen könnte.

Als Gefahrstoffe im Sinne der RoHS gelten vor allem Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB) und polybromierte Diphenylether (PBDE). Diese Substanzen dürfen nur bis zu einem Grenzwert von 0,01 (Cadmium) bzw. 0,1 Gewichtsprozent in den hergestellten Produkten enthalten sein. Zusätzliche

Ausnahmen betreffen z.B. die Verwendung von Quecksilber in Leuchtstoffröhren, hier sind bis zu 5 mg erlaubt.

Blei

Blei (PB) ist ein unedles Schwermetall, das aufgrund seiner Dichte und leichten Formbarkeit in der Vergangenheit gerne für z.B. den Bau von Wasserleitungen und Dachpfannen benutzt wurde. Es gilt als giftig und umweltgefährlich. Bleistäube, gelöstes Blei und Bleiverbindungen gelten als toxisch, wenn sie in den Körper gelangen.

Bei einer einmaligen Aufnahme muss die Dosis sehr hoch sein (5-30 mg) bevor eine toxische Reaktion bemerkbar wird. Auf längerem Zeitraum eingenommen führen schon kleinste Dosierungen zu Vergiftungen. Das grundlegende Problem bei Blei ist daher nicht der einmalige Kontakt mit bleiangerichteten Produkten, sondern die kontinuierliche Aufnahme des Bleis durch die Anreicherung von Wasser, Boden und Luft. Industrieabwässer werden heute in Kläranlagen komplett von Blei befreit. Der Bestandteil bleihaltiger Erzeugnisse ist seit dem Jahrtausendwechsel massiv zurückgegangen.

Ausnahmeregelungen der RoHS gelten für Blei in Weichloten, in einigen Legierungen, als Glasbestandteil für Kathodenstrahlröhren, für elektronische Bauteile und Leuchtstoffröhren. Eine kleine Farce am Rande: Jägern ist das Schießen mit Bleischrot weiterhin erlaubt, lediglich in direkter Umgebung von Gewässern wurde die

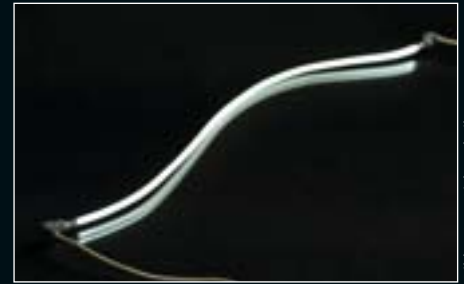
Verwendung untersagt. Schätzungen gehen davon aus, dass Jäger in Deutschland etwa zehnmal mehr Blei verbrauchen als die gesamte Elektroindustrie vor Einführung der RoHS-Richtlinie.

Quecksilber

Quecksilber (HG) ist ein Schwermetall, das aufgrund seiner Eigenschaften teilweise auch zu den Edelmetallen gezählt wird. Es ist neben Brom das einzige Metall, das bei Zimmertemperatur flüssig ist. Quecksilber gilt als giftig und umweltgefährlich. Durch Verschlucken und Einatmen der Dämpfe können toxische Reaktionen hervorgerufen werden. Ähnlich wie beim Blei gilt auch hier: Bei einem einmaligen Kontakt führt erst eine relativ hohe Dosierung zu Vergiftungserscheinungen, 150 - 300 mg gelten als tödlich. Als Vergleich: In Leuchtstoffröhren sind maximal 5 mg Quecksilber erlaubt.) Bei kontinuierlicher Aufnahme hingegen reichen kleinste Dosierungen.

Quecksilber ist sehr reaktionsfreudig und geht mit einer Vielzahl anderer Metalle die sogenannten Amalgam-Verbindungen ein. Ob diese Quecksilberverbindungen, die z.B. auch für Zahnfüllungen verwendet werden, gesundheitsschädlich sind, wird seit den 20er Jahren diskutiert, eine abschließende Meinung wurde bis heute nicht gefunden.

In Deutschland erfolgt der größte Anteil an Quecksilberemissionen durch die Verbrennung in Stein- und Braunkohlekraftwerken. Quecksilber wird in der Leuchtenindu-



Bilder: Luxx Lichttechnik

strie vor allem in Leuchtstoffröhren, aber auch in fast allen anderen Arten von Niederdruck- und Hochdruckgasentladungslampen verwendet. Es schützt die Elektroden vor vorzeitigem Verschleiß und ist damit mitverantwortlich für die lange Lebensdauer der Lampen.

Cadmium

Cadmium (Cd) ist ein sehr seltenes Element und zählt zu den Metallen. Früher wurde Cadmium häufig eingesetzt in NiCd-Akkus oder in Hartloten und Halbleitern. Cadmium gilt als sehr giftig. Die Verwendung in der Produktion nimmt aufgrund der hohen Toxizität weiter ab. In der chemischen Industrie ist Cadmium ein unvermeidliches Nebenprodukt bei der Gewinnung von Zink, Blei und Kupfer. Während Cadmium in der Produktion nahezu komplett verboten ist, gibt es keine Obergrenzen für den Einsatz von Cadmium in Kunstdüngern. In den menschlichen Körper gelangt Cadmium meist durch Nahrungsaufnahme. Die höchsten Cadmiumanteile sind bei Pilzen, Leber, Kakao und Leinsamen zu finden. Cadmium wird in der Leuchtenindustrie selten bei Cadmium-Beschichtungen eingesetzt.

Sechswertiges Chrom

Chrom-VI gilt als hochgiftig, krebserregend und genverändernd. Es wurde früher überwiegend in galvanischen Beschichtungen eingesetzt, heute ist es fast komplett verbo-

ten. In der Leuchtenindustrie wird sechswertiges Chrom nicht mehr verwendet. Polybromierte Biphenyle PBBs werden überwiegend in Weichmachern und als Flammschutzmittel eingesetzt. Es handelt sich um eine Stoffverbindungsgruppe, bei der mehrere Wasserstoffatome durch Brom ersetzt wurden. Die Verbindungen gelten als reaktionsträge und schwer abbaubar. In der Leuchtenindustrie werden PBBs eher selten eingesetzt.

Polybromierte Diphenylether

PBBEs werden überwiegend als Flammschutzmittel eingesetzt. Auch diese Stoffgruppe ist in der Leuchtenindustrie selten zu finden. Zusammenfassend zu diesen Stoffgruppen kann man sagen, dass nicht der einmalige Kontakt des Verbrauchers mit den Gefahrstoffen vermieden werden soll, sondern eher ein unkontrolliertes Ausbringen in die Umwelt. Sicherlich – die hier aufgeführten Stoffe sind durch die gesundheits- und umweltschädlichen Aspekte mit Vorsicht zu behandeln. Das Recycling sorgt nicht nur dafür, dass die Stoffe zurückgewonnen (und dementsprechend nicht neugewonnen!) werden müssen, sondern auch, dass eine Deponierung im Hausmüll nicht zu Umweltproblematiken führt. Durch das per WEEE verordnete Recycling ist das Problem kein Problem mehr.

Dass der Bestandteil der Schadstoffe am Gesamtgewicht der Lampen überwiegend-

marginal ist, wird in den Diskussionen in der Öffentlichkeit verschwiegen. Ja, einige LED enthalten Arsen. Trotzdem ist das Verschlucken einer LED nicht tödlich. Dafür ist der Anteil an Arsen viel zu gering. Auch wenn eine Person versehentlich 120 arsenhaltige LED auf einmal verschlucken würde, so würde die Todesursache garantiert nicht das Arsen sein. Letztendlich ist auch die angebliche Brisanz des Quecksilbers in den Leuchtstoffröhren eine plakativ dargestellte Milchmädchenrechnung. Durch das Quecksilber erreichen z.B. Kaltkathoden eine durchschnittliche, mittlere Lebensdauer von bis zu 65.000 Stunden. Die Lampe enthält je nach Größe ca. 1 mg Quecksilber. Wenn man statt dieser Kaltkathode eine herkömmliche Glühbirne verwenden würde, so würde durch den Betrieb der Glühbirne in der Lebenszeit der Kaltkathode durch den erheblich höheren Energiebedarf fünfmal mehr Quecksilber durch Verbrennung in den Kohlekraftwerken freigesetzt, als die Kaltkathode enthält. Da das Quecksilber zu 99% recycelt werden kann – und eben nicht freigesetzt wird – ist die Kaltkathode letztendlich doch die sauberere Lösung.

Bei der Thematik Gefahrstoffe in Lampen ist es wie in vielen anderen Bereichen des Lebens: erst eine Betrachtung der Gesamtsituation ermöglicht eine sichere Einschätzung einer eventuell vorhandenen Problematik. Und es wird nicht so heiß gegessen, wie es gekocht wird.

Kerstin Matthies