



ZURÜCK

Abfall verbrennen im Cheminée produziert Dioxin

Die widerrechtliche Abfallverbrennung im heimischen Kamin hat sich in der Schweiz zur wichtigsten Dioxinquelle entwickelt

Dioxin findet sich nicht nur in belgischen Poulets, sondern wird auch in unserer Nachbarschaft freigesetzt. Hierzulande gilt die illegale Abfallverbrennung im Cheminéefeuer mittlerweile als wichtigste Dioxinquelle. Die vermeintliche Sparmassnahme zur Umgehung von Kehrichtgebühren kommt die Verursacher teuer zu stehen. Denn ein Grossteil der Schadstoffe setzt sich in der näheren Umgebung ab und gelangt über den Umweg von kontaminierten Pflanzen unter Umständen auf den eigenen Esstisch.

Schwarzer Rauch qualmt aus dem Garten-Cheminée, und der beissende Geruch von verbranntem Plastik verpestet die Umgebung. Doch der Gestank hält den Hobby-Entsorger in einem Bieler Vorgarten nicht von seinem Sparvorhaben ab. Mit der Selbstverständlichkeit eines Barbecue-Routiniers nährt er das Grillfeuer mit Haushaltabfällen, bis sich der Inhalt eines prall gestopften Sperrgutsacks in Rauch aufgelöst hat.

Dass verursachergerechte Kehrichtgebühren die Leute automatisch zu einem umweltbewussteren Konsum- und Abfallverhalten motivieren, mag für die grosse Mehrheit der Bevölkerung zutreffen, doch es gibt eben auch die Ausnahmen der uneinsichtigen Brandstifter. «Wer Kehricht im Cheminée verbrennt, nimmt eine weit höhere Umweltbelastung und die rasche Zerstörung des Kamins durch aggressive Rauchgase in Kauf – mit rationalem Verhalten hat dies nichts mehr zu tun», kommentiert der Abfallexperte Jacques Ganguin vom Gewässerschutzamt des Kantons Bern das illegale Verhalten. Nebst Kohlenmonoxid, Stickoxid, Schwefeldioxid, Salzsäuregas, Schwermetallen, Russ, Formaldehyd und weiteren gesundheitsschädigenden Kohlenwasserstoffen entweichen dabei auch hochgiftige Dioxin- und Furan-Verbindungen.

Missbrauchte Cheminéés sind Giftschleudern

Die Warnung ändert freilich nichts daran, dass nach Schätzungen der Fachstelle allein im Bernbiet jährlich 5000 bis 10000 Tonnen Müll schwarz verbrannt werden. Für die gesamte Schweiz rechnet das BUWAL mit einer entsprechenden Menge von 30000 bis 60000 Tonnen. Obwohl dies nur 1 bis 2 Prozent der brennbaren Abfälle ausmacht, produzieren die Privathaushalte mit ihren widerrechtlichen Entsorgungsmethoden inzwischen mehr als doppelt so viel Dioxine und Furane wie sämtliche Sondermüll- und Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) zusammen. Während die Abgase einer modernen KVA mit wirkungsvoller Rauchgasreinigung weniger als 0,1 Milliardstel Gramm (Nanogramm) Dioxin pro Kubikmeter Luft enthalten, hat man im Abgasstrom einer Cheminéeefeuerung bei der Verbrennung von Verpackungsmaterial beängstigende Dioxin-Konzentrationen von 114 Nanogramm gemessen – also mehr als das 1000fache.

Waren die regulären Abfallentsorgungsanlagen noch bis vor wenigen Jahren mit Abstand die wichtigste Dioxinquelle, so belegen mittlerweile die Privathaushalte den Spitzenplatz. Die Situation ist paradox: Gemeinden und Kehrichtzweckverbände haben ihre KVA in den letzten Jahren für eine

Gesamtsumme von mehreren hundert Millionen Franken mit aufwändigen Abgasreinigungs-Technologien nachgerüstet, damit deren Hochkamine weniger Schadstoffe ausstossen. Gleichzeitig sparen einige Unentwegte ein paar Franken an Abfallgebühren und heizen dafür – wohl ohne Kenntnis der Folgen für Mensch und Umwelt – im Kaminfeuer die Dioxin-Produktion an. Umgerechnet in Toxizitätsäquivalente (TEQ) des besonders giftigen «Seveso-Dioxins» (2,3,7,8-TCDD) beträgt der Jahresausstoss der Haushalte rund 30 Gramm.

Dioxin – aus dem eigenen Garten frisch auf den Tisch

Im Gegensatz zur KVA treten die Emissionen im Fall der Kleinf Feuerungen zumeist in geringer Höhe über dem Boden auf. Deshalb kann bereits die Verbrennung einer relativ unbedeutenden Abfallmenge zu einer erheblichen Belastung des Verursachers und seiner Nachbarschaft führen. Dioxine aus der Verbrennung von Altholz, Plastik, Karton und Papier sind vorwiegend an Partikel gebunden und setzen sich in der näheren Umgebung der Schadstoffquelle ab. Mit der Ablagerung solcher Russteile gelangt das Gift damit direkt auf die Nahrungspflanzen. Entscheidend für deren Gesamtbelastung ist nicht etwa die Dioxinkonzentration des Bodens, sondern vielmehr die Deposition aus der Luft. Die häufig in Privatgärten angepflanzten Blattgemüse erweisen sich dabei als eigentliche «Dioxinsammler», weil ihre ausladenden Blätter die Luftschadstoffe geradezu auffangen. Wer in der Nähe seines Haus- oder Schrebergartens Altholz und Kehricht verbrennt, reichert also seine eigene Nahrung und diejenige der Nachbarn mit Giftstoffen an und riskiert erst noch eine saftige Busse wegen Verstosses gegen die Luftreinhalte-Vorschriften.

Belastung der Bevölkerung nimmt ab

Menschen und Tiere nehmen Dioxine hauptsächlich mit der Nahrung auf, wobei die Stellung in der Nahrungskette das Ausmass der Belastung bestimmt. Aufgrund ihrer guten Fettlöslichkeit reichern sich die organischen Substanzen vor allem im Körperfett an. Raubtiere und Menschen, die ein Übermass an tierischen Produkten konsumieren, sind folglich am stärksten belastet. Bei der Durchschnittsbevölkerung erfolgt die tägliche Dioxinaufnahme insbesondere über die Fette von Milch-, Fleisch- und Fischprodukten. In Regionen mit strengen Luftreinhalte-Vorschriften wie Deutschland und der Schweiz enthalten die vor Ort produzierten Nahrungsmittel dank einem massiv verringerten Schadstoff-Ausstoss heute allgemein weniger Dioxine und Furane. Hierzulande ist die tägliche Aufnahme der Bevölkerung zwischen 1990 und 1995 von 2,5 auf 1,6 Billionstel Gramm (Picogramm) pro Kilogramm Körpergewicht zurückgegangen. Neue Messdaten zeigen denn auch, dass die Belastung des Menschen allmählich abnimmt. Die Dioxingehalte der Muttermilch sind verglichen mit den Konzentrationen in den 80er Jahren deutlich rückläufig. Diese Entwicklung widerspiegelt die Erfolge der Emissionsbekämpfung.

Grosse Erfolge bei der Emissionsreduktion

Obwohl die Luftreinhalte-Verordnung für Dioxine und Furane keine spezifischen Grenzwerte vorsieht, ist es im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte gelungen, die gesamtschweizerischen Emissionen von total 484 Gramm TEQ im Spitzenjahr 1980 auf heute noch 72 Gramm zu reduzieren. Dies ist namentlich den Massnahmen zur Entstickung der Rauchgase bei KVA zu verdanken. Der Ausstoss sämtlicher Abfallentsorgungsanlagen ist dabei von 365 auf 16 Gramm gesunken. Auch andere Verursachergruppen wie die Metallindustrie und das Baugewerbe haben ihre Emissionen um rund 80% reduziert. Im Bereich der technischen Anlagen sind die Möglichkeiten damit grösstenteils ausgeschöpft.

Dieser Erfolg wird einzig durch die schlechte Bilanz der Privathaushalte getrübt. Während überall Fortschritte zu verzeichnen sind, hat deren Dioxinproduktion seit 1980 um gut 50% zugenommen. Aufgrund der grossen Reduktions-Anstrengungen in anderen Bereichen ist ihr Anteil am landesweiten Gesamtausstoss an Dioxinen und Furanen von damals 4% auf heute rund 40% gestiegen. Sofern es nicht gelingt, die Abfallsünder im Interesse ihrer eigenen Gesundheit zu einer

Verhaltensänderung zu motivieren, dürften deren Dioxinemissionen in den nächsten Jahren sowohl mengen- als auch anteilmässig weiterhin zunehmen.

Sensibilisierung der Bevölkerung tut not

Fortschritte bei der Emissionsreduktion hängen also in erster Linie von den *Privathaushalten* ab. Das BUWAL setzt dabei nicht nur auf vermehrte Kontrollen der Vollzugsbehörden in den Gemeinden und Kantonen, sondern hofft auch auf die Einsicht der Bevölkerung. Aufklärung tut dringend not, denn es besteht ein Wahrnehmungsproblem. Während sich alle Welt vor «chicken nuggets» und Eierspeisen aus belgischer Produktion fürchtet, lauert die Gefahr in Nachbars Schrebergarten oder im eigenen Kamin. Die illegale Abfallverbrennung richtet punktuell weit grössere Schäden an als die importierten Poulets aus Belgien, indem sie die Atemluft und vor Ort produzierte Nahrungsmittel unnötig mit teils erheblichen Dioxinmengen belastet.

Dioxine sind überall

Die chemisch eng verwandten Dioxine und Furane gehören zur Gruppe der aromatischen, halogenierten Kohlenwasserstoffe. Insgesamt gibt es 75 verschiedene Dioxine und 135 Furane, von denen 17 Einzelverbindungen aufgrund ihrer extremen Giftwirkung biologisch von Bedeutung sind. Sie zeichnen sich durch die gemeinsame Anordnung der Chloratome an den Kohlenstoffringen nach dem Muster 2,3,7,8 aus.

Alle Dioxine und Furane entstehen bei der Herstellung und Verarbeitung von chlorierten Kohlenwasserstoffen sowie hauptsächlich bei der Verbrennung von Produkten, welche solche Chlorverbindungen enthalten. Sie sind also primär zivilisatorischen Ursprungs. Entsprechend findet man sie in den Abgasen von verbrannten Abfällen, Motorfahrzeugen und Haus- oder Industriefeuerungen. Besonders hohe Schadstoffkonzentrationen entweichen bei der unkontrollierten Verbrennung bestimmter Pestizide, Holzschutzmittel und Transformatorenöle – namentlich auf der Basis von PCB und PCP. Natürliche Ursachen wie Waldbrände und Vulkanausbrüche tragen zwar ebenfalls zur Belastung der Umwelt bei, spielen insgesamt aber eine untergeordnete Rolle.

Dioxine und Furane sind schwer abbaubar und reichern sich daher in der obersten Bodenschicht, in Pflanzen sowie im Fettgewebe von Menschen und Tieren an, wo man sie praktisch überall auf der Erde nachweisen kann.

Berüchtigtes Gift

Dioxine und Furane mit der chemischen Struktur 2,3,7,8-TCDD zählen zu den giftigsten organischen Verbindungen überhaupt. Hohe Belastungen der Luft, wie sie verschiedentlich durch Störfälle in Chemiewerken aufgetreten sind, können bei Betroffenen im Nahbereich der Unfallstelle zur berüchtigten Chlorakne und Hautverätzungen führen, die einen Menschen unter Umständen zeitlebens entstellen.

Zu den bekanntesten Chemiekatastrophen zählt die Explosion eines Trichlorphenol-Reaktorkessels in der Icmesa-Chemiefabrik bei Seveso, wo 1976 einige hundert Gramm Dioxin in die Umgebung entwichen. Durch den direkten Kontakt mit dem Gift erlitten hunderte von Menschen schwere Hauterkrankungen, und tausende von Tieren verendeten oder mussten notgeschlachtet werden. Aus Sicherheitsgründen sahen sich die Behörden gezwungen, im Siedlungsgebiet von Seveso eine Fläche von fast einem Quadratkilometer zu evakuieren und jahrzehntelang hermetisch abzuriegeln. Epidemiologische Studien weisen in der Region eine deutliche Zunahme bestimmter Krebserkrankungen nach. Dies gilt vorab für Gallenblasen- und Gallengang-Tumore.

In Vietnam, wo die amerikanische Armee in den Kriegsjahren zwischen 1965 und 1971 tonnenweise Entlaubungsmittel versprühte, belegen Untersuchungen den

Zusammenhang zwischen dem Einsatz eines dioxinverseuchten Herbizids («Agent Orange») und schweren Missbildungen bei Neugeborenen. US-Soldaten in der Region, die neben der ansässigen Bevölkerung ebenfalls unter dem Giftregen litten, wurden 1985 von ihrer Regierung pauschal entschädigt.

Für die durchschnittliche Bevölkerung ohne aussergewöhnliche Risikoexposition sind jedoch nicht kurzfristige Extrembelastungen, sondern die Gesamtaufnahme via Lebensmittel über einen längeren Zeitraum von Bedeutung. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat den Toleranzwert für die gesundheitlich unbedenkliche Tagesdosis von Dioxin 1998 auf 4 Picogramm pro Kilo Körpergewicht festgesetzt. Eine erwachsene Person, die 75 Kilo auf die Waage bringt, dürfte demnach ohne Risiko täglich 300 billionstel Gramm Dioxin zu sich nehmen. Der durchschnittliche Warenkorb mit Lebensmitteln in der Schweiz enthält aber deutlich weniger Giftstoffe, so dass dieser Toleranzwert bei uns im Normalfall nur ungefähr zu einem Drittel ausgeschöpft wird. Die sporadische Aufnahme stärker belasteter Lebensmittel bedeutet deshalb kein nachweislich erhöhtes Gesundheitsrisiko. Wer seine Atemluft und das selber angebaute Gemüse mittels fahrlässigen Entsorgungsmethoden laufend mit Dioxin verseucht, geht hingegen ein unweit grösseres Risiko ein.

BUWAL zieht die Notbremse

Altes Speiseöl aus öffentlich zugänglichen Sammelstellen darf in der Schweiz nicht mehr zur Herstellung von Futtermitteln verwendet werden. Mit dieser präventiven Massnahme hat das BUWAL zwei Wochen nach Bekanntwerden des ersten belgischen Dioxinskandals (Kontamination von Hühnerfleisch und Eierprodukten) Mitte Juni 1999 das mögliche Risiko einer Tierfutter-Verseuchung durch Schadstoffe aus Mineralöl-Rückständen ausgeschaltet. In Belgien konnte das Dioxin bei der Futtermittel-Fabrikation in die Nahrungskette gelangen, weil das verarbeitete Speiseöl offenbar massiv mit stark belastetem Altöl aus Transformatoren verschmutzt war. Aufgrund des auch hierzulande denkbaren Verwechslungsrisikos an den Sammelstellen soll dieses Speiseöl künftig *nicht mehr verarbeitet*, sondern – analog zum ausgedienten Mineralöl – als Heizenergie in Zementwerken genutzt werden. Von dieser Neuregelung ausgenommen bleiben die von spezialisierten Firmen eingesammelten Frittierölabfälle aus Gastronomiebetrieben. Unter der Bedingung einer besseren Kontrolle ist die Herstellung von Tierfutter hier weiterhin gestattet. Zusätzlich hat das BUWAL die *Exportbestimmungen* verschärft. Wer altes Speiseöl ausführen will, muss mittels der Bestätigung eines unabhängigen Labors nachweisen können, dass die Ware keine Schadstoffe enthält.

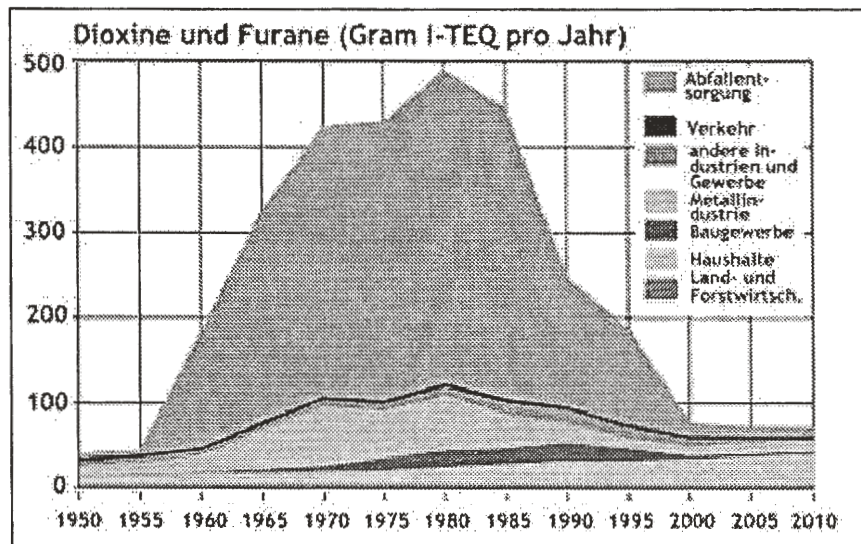
Im weiteren haben die Bundesbehörden erstmals ein *umfassendes Überwachungsprogramm für Lebensmittel* gestartet. Zu diesem Zweck legten sie für Milch, Eier und Fleisch provisorische Grenzwerte fest. Gemäss dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) soll dieses Programm bei der üblichen Lebensmittelkontrolle vollzogen werden.

Um mehr zu erfahren

Dioxine und Furane. Standortbestimmung, Beurteilungsgrundlagen, Massnahmen. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 290, Bern 1997, 127 Seiten, kostenlos, nur in deutscher Sprache, Bestellnummer SRU-290-D, Bezugsquelle: BUWAL, Dokumentation, 3003 Bern, Fax 031 324 02 16.

Abbildung:

Dioxin- und Furan-Emissionen in der Schweiz von 1950-2010



Verantwortlich für den Inhalt:

- Christoph Studer, Sektion Umweltgefährdende Stoffe, Abteilung Stoffe, Boden, Biotechnologie, BUWAL



Copyright 1997 · Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft · CH-3003 Bern
Tel. +41 (0)31 322 93 11 · Fax +41 (0)31 324 02 16
Comments to the [webmaster](#) · Last modified: 03. Januar 2001