

newsletter

zum Thema

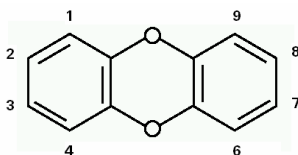
POPs

Dioxine und Furane

Die Belastung des Menschen durch Dioxine und Furane ist schon seit den 80er Jahren ein Thema. Trotz Maßnahmen, die zum Rückgang in der Umwelt und auch in Lebensmitteln führten, liegt die tägliche Aufnahmemenge bei einem Großteil der Bevölkerung immer noch über dem WHO-Richtwert. Deshalb plant die EU, eindeutige Zielwerte für Lebens- und Futtermittel bis zum 31.12.2004 festzulegen.

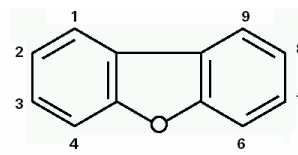
POPs Dioxine (PCDD), Furane (PCDF)

Die Begriffe „Dioxine“ und „Furane“ werden als Sammelbezeichnung für die 75 Stoffe umfassende Gruppe der polychlorierten Dibenzo-*p*-dioxine (PCDDs) und die 135 Stoffe umfassende Gruppe der polychlorierten Dibenzofurane (PCDFs) verwendet. Diese Anzahl ergibt sich aus dem unterschiedlichen Chlorierungsgrad an acht möglichen Positionen im Dibenzo-*p*-dioxin- oder Dibenzofuranmolekül. Von toxikologischem Interesse sind hauptsächlich diejenigen, die in den Positionen 2, 3, 7 und 8 mit Chlor substituiert sind, da sich nur diese im Säugetierorganismus akkumulieren. D.h. davon gibt es 7 PCDDs und 10 PCDFs. Die bekannteste, am besten untersuchte und giftigste Verbindung aus dieser Klasse ist das 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-*p*-dioxin (2,3,7,8-TCDD; „Seveso-Gift“), dessen tödliche Dosis für einen Menschen bei 1 µg pro kg Körpergewicht liegt.



Grundgerüst:

Dibenzo-*p*-dioxin- („Dioxin“)



Dibenzofuran („Furan“)

PCDDs und PCDFs gehören zu den sog. persistenten organischen Verbindungen (POPs - Persistent Organic Pollutants). Diese giftigen Chemikalien sind in der Umwelt langlebig (persistent), können sich in Lebewesen anreichern (Bioakkumulation) und werden über den Luft- oder Wasserpfad verteilt, so dass sie global nachweisbar sind.

Literatur: apropos- Dioxin, AssTech 1992.

Verwendung, Bildung

Dioxine und Furane wurden nie zu Gebrauchszwecken hergestellt. Gemische von Dioxinen und Furanen entstehen als unerwünschte Nebenprodukte in niedrigen Konzentrationen bei verschiedenen thermischen Prozessen, an denen Chlor beteiligt ist, wie z.B. bei der Aluminiumproduktion oder beim Kupferrecycling aus Kabel- und Leiterplatten-Resten. Weiterhin entstehen Dioxine bei der Herstellung von bestimmten Herbiziden oder Desinfektionsmitteln sowie bei der Chlorbleiche von Papier. Auch bei Bränden mit chlorhaltigen Materialien (auch: Müllverbrennung) und insbesondere bei Bränden mit polychlorierten Biphenylen (PCBs), die z.B. als Transformatorenöle eingesetzt wurden (Verwendung ist in der BRD seit 1978 verboten), können in erheblichem Maße Dioxine und Furane

anfallen. Darüber hinaus werden diese Verbindungen auch bei alltäglichen Verbrennungsprozessen nachgewiesen, wie in Autoabgasen oder im Zigarettenrauch.

Toxizität

Bei hohen unfallbedingten (z.B. in Seveso, 1976) oder durch die Exposition am Arbeitsplatz verursachten Dioxinbelastungen tritt beim Menschen vor allem Chlorakne, eine sehr schwere und anhaltende Hautkrankheit auf. Andere, weniger spezifische Symptome sind Leberschäden, Schlaflosigkeit, Übelkeit und Kopfschmerzen. Mehrere Krebsarten werden mit der unfallbedingten Dioxin-Exposition sowie der Exposition am Arbeitsplatz in Zusammenhang gebracht (überwiegend 2,3,7,8-TCDD - krebserregend für den Menschen gem. WHO, Februar 1997). Obwohl Dioxin als Humankarzinogen bekannt ist, wird Krebs nicht als kritische Auswirkung für die Herleitung der zulässigen Aufnahmemenge betrachtet. Die kritischen Auswirkungen sind neurologische Verhaltensänderungen, Endometriose und Immunsuppression. Bei wild lebenden Tieren und wild wachsenden Pflanzen, die in ihrem Umfeld Dioxinen ausgesetzt sind, wurde eine Vielzahl toxikologischer Auswirkungen beobachtet. Diese umfassen chronische und akute Auswirkungen, insbesondere eine Verringerung des Reproduktionserfolgs, Wachstumsdefekte, Immuntoxizität und Karzinogenität. Allerdings ist eine eindeutige Beziehung zwischen einer Dioxin-Exposition und deren Auswirkung jedoch oftmals schwer herzustellen. Vergiftungen mit der Substanz können nur symptomatisch behandelt werden, da es derzeit kein Gegenmittel gibt. Auch therapeutische Optionen zur Reduzierung der langen Verweildauer von Dioxin im Körper (Halbwertszeit fünf bis zehn Jahre) bestehen derzeit nicht.

Belastung des Menschen

Die Langzeitbelastung mit kleinen Mengen (chronische Exposition) ist gegenüber einer unfallbedingten Belastung für den Menschen von größerer Bedeutung. Dioxine und Furane können sich aufgrund ihrer Beständigkeit in der Natur anreichern. Die mittlere tägliche Aufnahme des Menschen an PCDDs liegt in industrialisierten Ländern bei einigen Picogramm TEQ (toxikologisches Equivalent; $1 \text{ pg} = 10^{-12} \text{ g}$) pro kg Körpergewicht und Tag. In derselben Größenordnung liegt auch die maximale tägliche Aufnahme, die noch als gesundheitlich vertretbar beurteilt wird. Die Expertenmeinungen gehen hierzu jedoch stark auseinander. Laut Bundesgesundheitsamt (BGA) ist eine tägliche Aufnahmemenge von bis zu 1 pg Dioxin pro Kilogramm Körpergewicht und Tag ($= 1 \text{ pg/kg KG d}$) vorläufig duldbar (= Richtwert im Sinne der Vorsorge). Die amerikanische Umweltbehörde Environmental Protection Agency (EPA) hat dagegen als zumutbare tägliche Aufnahme nur $0,008 \text{ pg/kg KG d}$ Dioxin berechnet. Etwa 99% der menschlichen Belastung stammt aus der Nahrung. Da Dioxine fettlöslich sind, werden die höchsten Konzentrationen in Milch, Milchprodukten, Fleisch und Fisch gefunden. Aufgrund der Anreicherung von Dioxinen in der Muttermilch (Beck et al. Bundesgesundheitsblatt 12/91:564-568) können gestillte Babys als eine besonders gefährdete Bevölkerungsgruppe angesehen werden. Babys und Kleinkinder nehmen überdies relativ zu ihrem Körpergewicht mehr Milch auf als Erwachsene, so dass deren tägliche körperliche Belastung um ein Vielfaches höher liegen kann.

Bedeutung

Durch zahlreiche gesetzliche Maßnahmen (Verbot von Zusatzstoffen im Benzin, Herstellungsverbot für PCB und PCP etc.) wurden die Dioxineinträge der Chemischen Industrie, insbesondere durch ihren Zweig der Chlorchemie, stark reduziert. Dennoch ist sie vielfach als Verursacher von Altlasten anzusehen. Heute sind es in erster Linie unvollständige Verbrennungsvorgänge (v.a. Industrie-, Gewerbe- und Hausbrandfeuerungen), die zu weiteren Dioxineinträgen in die Umwelt führen. Obwohl die PCDD- bzw. PCDF-Belastung der Umwelt und des Menschen in den letzten 20 Jahren deutlich zurückgegangen ist, können Grenzwerte wie z. B. die Auslösewerte für Futtermittel von 1,2 ng WHO-TEQ / kg für tierisches Fett in Einzelfällen erreicht werden. Daher ist die internationale Gemeinschaft bestrebt, die Belastung durch Einführung von Grenz- oder Zielwerten weiter zu reduzieren. Dies gilt insbesondere für den Futtermittelbereich, der als besonders kritischer Eintragspfad zu betrachten ist. Die Zielwerte entsprechen den Konzentrationen in Lebensmitteln und Futtermitteln, bei denen die Exposition der Bevölkerungsmehrheit den vom wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss (SFC) festgesetzten Wert für die tolerierbare Aufnahme von Dioxinen und dioxinähnlichen PCBs nicht überschreitet. Diese sollen EU-weit bis zum 31.12.2004 festgelegt werden.

Persistente Schadstoffe

Im Jahr 2001 wurden im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) 12 Substanzen als Persistent Organic Pollutants (POPs) deklariert und - von wenigen Ausnahmen abgesehen - verboten:

- Pestizide: Aldrin, Chlordan, DDT (ausgenommen zur Bekämpfung der die Malaria übertragenden Anophelesmücke in einigen Ländern), Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol, Mirex, Toxaphen
- Industriechemikalien: polychlorierte Biphenyle (PCBs, in einigen Ländern noch bis 2025 in Umlauf sofern Leckagen ausgeschlossen sind)
- Nebenprodukte: polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD, PCDF)

Die Liste der POPs ist jedoch nicht abschließend formuliert, und es gibt eine Reihe von Stoffen, die nach einem von der Konvention definierten Verfahren künftig ebenfalls als POPs deklariert werden können.

Hinweise für das Underwriting

Die Relevanz für das Underwriting liegt im Bereich Haftpflicht: POPs, wie z. B. PCDDs, PCDFs sind ein vielschichtiges Problem hinsichtlich der Frage, wie die Umwelt- und Gesundheitsbelastung durch derartige Stoffe beurteilt werden soll. Hier gibt es eine eher vorsorgeorientierte Sichtweise sowie eine stärker am Kausalitätsnachweis orientierte Sichtweise. Bei der Beurteilung von Umwelt- oder Produkthaftpflicht-Risiken wird daher empfohlen, die Exposure durch POPs zu prüfen. Dies gilt vor allem für die Chemische Industrie und die Müllverbrennung, insbesondere hinsichtlich Altlasten, Emissionen und für Futtermittelhersteller im Hinblick auf neue Grenzwerte bei Produkten.

Kontakt

AssTech GmbH
Postfach 1211
85766 Unterföhring bei München
Telefon + 49 89 3844-1585
Telefax + 49 89 3844-1586
info@asstech.com
www.asstech.com