

Für Sie gelesen

Entzündungsbiomarker bei Beschäftigten in norwegischen Kompostierungs- und Abwasseranlagen

Hedal KK, Barregard L, Ellingsen DG. Biomarkers of inflammation in workers exposed to compost and sewage dust. *Int Arch Occup Environ Health* 2016; 89:711–718

Beschäftigte in Kompostierungs- und Abwasseraufbereitungsanlagen sind über das allgemein übliche Maß hinaus gegenüber Bioaerosolen exponiert, was zu Gesundheitsbeschwerden, insbesondere an den Atemwegen, führen kann.

Hedal und Co-Autoren untersuchten den Zusammenhang zwischen Bioaerosol-Exposition und der Serumkonzentration inflammatorischer Biomarker. 44 in der Abwasseraufbereitung Beschäftigte, 47 Kompostarbeiter sowie 38 Büroangestellte (Kontrollen) der untersuchten Anlagen wurden an einem Tag vor und nach der Arbeit unter anderem bezüglich arbeitsplatzbezogener Beschwerden befragt und einer Lungenfunktionsprüfung unterzogen. Von jedem Probanden wurde eine Nach-Schicht-Blutprobe zur Bestimmung der Konzentrationen an ausgewählten Inflammationsmarkern entnommen. Dies waren Interleukin (IL)-6 (Zytokin), ICAM-1 und VCAM (Adhäsionsmoleküle), Fibrinogen und D-Dimer (Gerinnungsparame-

ter) sowie der klassische Inflammationsmarker C-reaktives Protein (CRP). Parallel wurden am Untersuchungstag personengetragene Luftstaubproben genommen, in denen die Konzentrationen an Gesamtstaub, Endotoxin, Bakterien sowie Sporen von Schimmelpilzen und Aktinomyzeten bestimmt wurden.

Im Vergleich zu den Kontrollen waren die Serumkonzentrationen an CRP und Fibrinogen bei allen Bioaerosol-exponierten Probanden signifikant erhöht. Nach Alters- und Raucheradjustierung und bei entsprechender Stratifizierung zeigten die Beschäftigten in der Abwasseraufbereitung signifikant höhere CRP-, die Kompostarbeiter signifikant höhere Fibrinogen-Konzentrationen. Auch die ICAM-1-Werte in der Gesamtgruppe der Exponierten sowie bei den Kompostarbeitern waren signifikant höher als bei den Kontrollen. Die Gruppe aller Bioaerosol-exponierten Probanden wies geringere Lungenfunktionswerte auf als die Kontrollen (FVC 100,3 %Soll vs. 109,5 %Soll). Dabei zeigte sich für die in der Abwasseraufbereitung Beschäftigten ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Lungenfunktion und der CRP-Serumkonzentration.

Während Sporen von Schimmelpilzen und Aktinomyzeten ausschließlich in den Kompost-Luftstaubproben nachweisbar waren, wurden in der Abwasserreinigung signifikant höhere Endotoxin-Konzentrationen gemessen. Bei der Betrachtung aller Exponierten sowie der Beschäftigten in der Abwasseraufbereitung ergab sich eine positive Assoziation der ICAM-1- mit den Gesamtstaub- und Bakterien-Konzentrationen am Arbeitsplatz.

Die Autoren gehen davon aus, dass der Anstieg der ICAM-1-Konzentration als eine Folge von lokalen Entzündungsreaktionen des Lungengewebes, ausgelöst durch Staub und Bakterien, zu werten ist und dass die erhöhten CRP- und Fibrinogen-Konzentrationen auf eine geringgradige systemische Inflammation hinweisen. Die Unterschiede in den inflammatorischen Antworten von Beschäftigten in der Abwasseraufbereitung bzw. in der Kompostierung lassen vermuten, dass Staub aus Abwasseraufbereitungsanlagen ein stärker inflammatorisches Potenzial besitzt als der aus Kompostierungsanlagen und zwar vermutlich aufgrund der deutlich höheren Endotoxin-Konzentrationen.

Obwohl die Zahl der in die Studie eingeschlossenen Probanden und somit die Power der Studie, wie die Autoren selbst anmerken, relativ klein war, stellen die Ergebnisse der Studie einen weiteren Baustein bei der Aufklärung von Pathomechanismen, der nach beruflicher Bioaerosol- und speziell Endotoxin-Inhalation zu beobachteten Gesundheitsbeschwerden, dar.

Dr. Vera van Kampen



Beschäftigte in Kompostierungs- und Abwasseraufbereitungsanlagen sind über das übliche Maß hinaus gegenüber Bioaerosolen exponiert, die zu gesundheitlichen Problemen führen können.

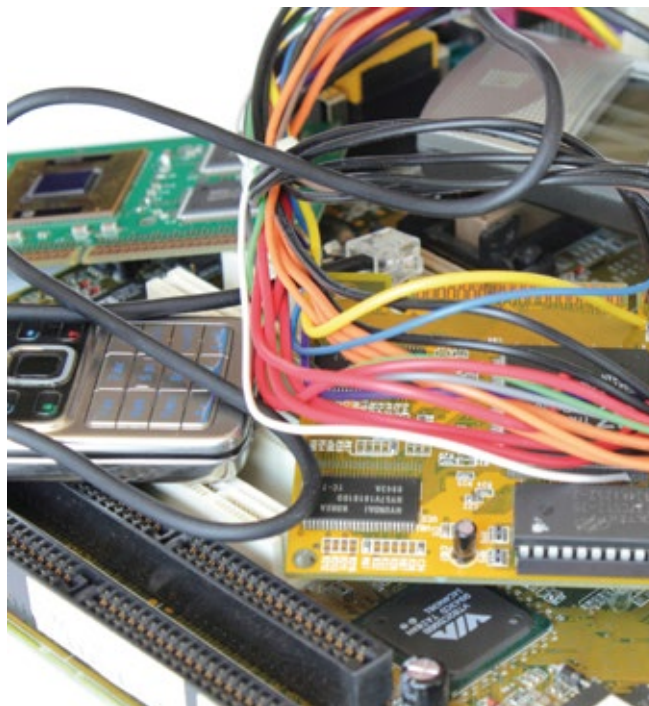
Dioxine, Furane und PCBs im Blut von Erwachsenen in Deutschland

Fromme H, Hilger B, Albrecht M, Gries W, Leng G, Völkel W. Occurrence of chlorinated and brominated dioxins/furans, PCBs, and brominated flame retardants in blood of German adults. *Int J Hyg Environ Health* 2016; 219: 380-388

Für die Bewertung beruflicher Belastungen gegenüber Gefahrstoffen werden im Bereich des Humanbiomonitorings zunehmend Referenzwerte herangezogen. Bei Referenzwerten (oftmals vereinfachend auch als „Hintergrundexposition“ bezeichnet) handelt es sich zunächst um rein statistische Werte ohne jeglichen gesundheitlichen Bezug, nämlich dem jeweiligen Wert des oberen Konfidenzintervalls des 95. Perzentils einer repräsentativen Stichprobe aus der Allgemeinbevölkerung. Trotz ihres primär statistischen Charakters erlauben Referenzwerte eine zuverlässige Beurteilung derjenigen Exposition, die über eine rein umweltbedingte Exposition hinaus geht und die dementsprechend einer besonderen Expositionssituation (zum Beispiel am Arbeitsplatz) zugeschrieben werden muss. Zu beachten ist hierbei, dass Referenzwerte zeitlichen Trends unterliegen und – im Falle von biopersistenten Gefahrstoffen wie ausgewählten Organochlorverbindungen – zusätzlich auch noch altersabhängig sein können. Eine exakte Beurteilung der arbeitsplatzbedingten Exposition muss damit immer auch in Abhängigkeit vom jeweiligen Alter des Beschäftigten zum Zeitpunkt der Messung erfolgen.

Fromme und Mitautoren publizierten nun Ergebnisse von 42 Freiwilligen aus der Umgebung von München. Hier bestimmten sie im Jahr 2013 die persistenten chlorierten und bromierten Gefahrstoffe, unter anderem polychlorierte und polybromierte Dibenzo-p-dioxine und -furane (PCDDs und PCDFs), polychlorierte Biphenyle (PCBs), polybromierte Diphenylether (PBDEs) und Hexabromcyclododekane (HBCDs) im Blut. Dabei sind insbesondere die Daten zu den Dioxinen, Furanen und PCBs von Bedeutung, denen Beschäftigte vorwiegend bis Ende der 1990er Jahre unwissentlich bei der Abfallsorgung, Transformator- und Kondensatorherstellung oder bei der Produktion von Herbiziden ausgesetzt waren. Aber auch heutzutage können an ausgewählten Arbeitsplätzen weiterhin berufliche Belastungen vorliegen, unter anderem in Recycling-Betrieben.

Die gefundenen mittleren Konzentrationen von 7,2 pg/g Blutfett (in TEQ, Toxicity Equivalents) für PCDD/PCDFs und 4,5 pg/g (TEQ) für dioxinartige PCBs sind im Vergleich zu früheren Expositionen in Deutschland deutlich niedriger. Das 95. Perzentil wurde zu jeweils 19,1 und 8,8 pg/g (TEQ) bestimmt. Zusammen mit bereits vorliegenden Publikationen mit Daten beginnend aus den Jahren 1989 bedeutet dies eine Verringerung um nahezu den Faktor 10 für die Summe der PCDD/PCDFs. Auch ergeben sich aus den aktuellen Daten von Fromme und Mitarbeitern und deren Vergleich mit der Literatur konsistente Hinweise auf eine rund 8-10-jährige Halbwertszeit von PCDD/PCDFs im Blut der Allgemeinbevölkerung.



Beschäftigte konnten insbesondere vor 1990 bei der Entsorgung von Elektronikschrott gegenüber Dioxinen, Furanen und polychlorierten Biphenylen ausgesetzt gewesen sein.

Auch mit dem Alter zunehmende Blutwerte an PCDD/PCDFs sowie der dioxinartigen PCBs werden bestätigt.

Die vorliegenden Ergebnisse, wenn auch in einem kleineren Kollektiv erhoben, reihen sich damit nahtlos in die bereits vorhandene Datenlage ein und erweitern die Bewertungsmöglichkeiten bei aktuellen beruflichen Expositionen. Kritisch verbleibt insgesamt der Zeitraum vor 1990, der eine Einschätzung dort stattgefundener beruflicher Expositionen aufgrund fehlender Daten zu Referenzwerten derzeit nur schwer erlaubt.

Dr. Heiko U. Käfferlein

Beitrag als PDF

