

# Organozinnverbindungen im Hausstaub bayerischer Wohnungen



Hermann Fromme<sup>1</sup>, Dieter Jahr<sup>2</sup>, Eike Roscher<sup>1</sup>

1) Sachgebiet Umweltmedizin; 2) Sachgebiet Zentrallabor Chemie

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

## Hintergrund

Bei den Organozinnverbindungen (OZV) handelt es sich um wenig flüchtige Substanzen, die stark an Partikel adsorbiert vorliegen. Neben vielfältigen anderen Einsatzbereichen werden insbesondere die mono- und disubstituierten OZV in großem Umfang als Wärme- und Lichtstabilisator bei der Herstellung von Polyvinylchlorid (PVC) verwendet (jährlich 16.000 t in Europa). Toxikologisch fallen die technisch eingesetzten OZV insbesondere wegen ihrer ausgeprägten Wirkung auf das Immunsystem auf (Beeinflussung der zellulären Immunität).

## Material und Methoden

Für Innenräume liegen bisher nur sehr begrenzt Informationen über die Belastungssituation vor. Vor diesem Hintergrund war es Ziel, den Staubsaugerbeutelstaub aus 20 Wohnungen auf OZV zu untersuchen. Dabei sollten die Analyten in der auf 2 mm und in der auf 63 µm gesiebten Staubfraktion bestimmt werden.

In Anlehnung an die DIN 38407-13 wurde nach Zugabe eines internen Standards und Extraktion mit Ethanol ein Aliquot mit Natriumtetraethylborat derivatisiert und die tetraalkylierten Zinnverbindungen mittels GC/MS (Thermo Finnigan GCQplus) analysiert. Das Untersuchungsspektrum umfasst Monobutylzinn (MBT), Dibutylzinn (DBT), Tributylzinn (TBT), Monoöctylzinn (MOT) und Dioctylzinn (DOT). Die Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz lag zwischen 1,6 und 3,2 µg/kg.

**Tabelle:** Statistische Kennwerte von OZV im Hausstaub in der 63 µm- und der 2 mm-Siebfraktion (in µg/kg)

|                    | MBT  |     | DBT  |     | TBT  |     | MOT  |     | DOT  |     | Summe OZV |     |
|--------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|-----|
|                    | 20   |     | 20   |     | 20   |     | 20   |     | 20   |     | 20        |     |
| Staubfraktion      | 63µm | 2mm | 63µm      | 2mm |
| Mittelwert         | 141  | 42  | 325  | 87  | 25   | 23  | 38   | 18  | 59   | 29  | 588       | 199 |
| Standardabweichung | 143  | 46  | 585  | 146 | 25   | 26  | 28   | 15  | 64   | 37  | 713       | 201 |
| Minimum            | 15   | 1   | 21   | 4   | 1    | 1   | 7    | 2   | 1    | 3   | 77        | 31  |
| Maximum            | 498  | 172 | 2486 | 564 | 106  | 113 | 117  | 51  | 220  | 174 | 3044      | 839 |
| Median             | 80   | 20  | 85,5 | 35  | 21   | 15  | 28   | 13  | 29   | 21  | 308       | 135 |
| 90. Perzentil      | 438  | 111 | 1010 | 392 | 49   | 42  | 83   | 49  | 185  | 52  | 1629      | 550 |

## Diskussion

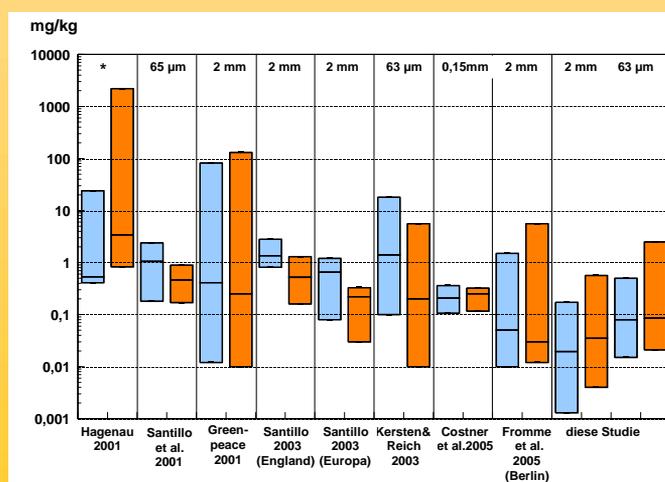
Insgesamt ergab sich im Hausstaub der untersuchten bayerischen Wohnungen eine, auch im Vergleich mit der wissenschaftlichen Literatur (Abbildung), niedrige Belastungssituation. Die Konzentrationen in Wohnungen mit PVC-Fussboden lag jedoch erkennbar höher als in solchen Wohnungen, in denen kein PVC (z.B. als Bodenbelag) verwendet wird. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass die Anzahl der untersuchten Wohnungen klein und die Aussagekraft damit begrenzt ist. Die vorgelegte Studie belegt aber die Notwendigkeit, die gemessenen Gehalte auf eine definierte Siebfraktion zu beziehen, da die gewählte Staubfraktion starken Einfluss auf die Ergebnisse besitzt.

## Literatur

Costner et al. (2005) (<http://www.safer-products.org/page.php?p=dust>).  
Fromme et al. (2005) Chemosphere 58: 1377-1383. Greenpeace Nederland (2001). Hagenau (2001) Diplomarbeit, FH Weihenstephan. Kersten & Reich (2003) Gefahrstoffe-Reinh.Luft 63: 85-91. Santillo (2001) Greenpeace Research Laboratories Technical Note 03/2001 (<http://archive.greenpeace.org/toxics/reports/eudust.pdf>). Santillo (2003) Greenpeace Research Laboratories Technical Note 01/2003 ([http://www.greenpeace.to/pdfs/housedust\\_uk\\_2003.pdf](http://www.greenpeace.to/pdfs/housedust_uk_2003.pdf)).

## Ergebnisse

In der 63 µm-Fraktion ergab sich für die Summe der OZV ein Median von 308 µg/kg (Spannweite: 77-3.044 µg/kg) und in der 2 mm-Fraktion ein Median von 135 µg/kg (Spannweite: 31-839 µg/kg). Wesentlichen Anteil an der Gesamtbelastung hatten das MBT und das DBT. Für Wohnungen mit PVC-Fussböden (N=6) zeigte sich für die Summe der OZV in der 63 µm-Fraktion ein Median von 1.399 µg/kg und in der 2 mm-Fraktion von 359 µg/kg, während in den 14 Wohnungen ohne PVC-Anwendungen die Mediane bei 241 µg/kg (63 µm) bzw. 90 µg/kg (2 mm) deutlich niedriger lagen. Für alle OZV ergab sich eine statistisch signifikante Korrelation zwischen den Konzentrationen in den beiden Siebfraktionen (für die Summe der OZV:  $r=0.75$ ;  $p<0.001$ ). Der Anteil der Gehalte der 2 mm-Fraktion an den Gehalten der 63 µm-Fraktion war dabei jedoch mit 13 bis 111 % (Summe der OZV) im Einzelfall äußerst variabel.



**Abbildung:** Spannweite und Median der Belastung von Hausstäuben mit OZV in unterschiedlichen Staubfraktionen (blaue Balken: Monobutylzinn; rote Balken: Dibutylzinn; \*: nur grobe Partikel und Fasern entfernt)