Phthalate im Staub und in der Luft von bayerischen Kindertagesstätten (LUPE 3)

Hermann Fromme[1], Thomas Lahrz[2], Silvio Dietrich[1], Wolfgang Völkel[1], Rafael Burghardt[2], Ludwig Fembacher[1]

[1] Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet Chemikaliensicherheit und Toxikologie; München
[2] Landeslabor Berlin-Brandenburg, Berlin

Hintergrund

Phthalate wie das Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), das Di-n-butylphthalat (DnBP) und das Di-iso-butylphthalat (DiBP) werden seit Jahrzehnten großtechnisch hergestellt und insbesondere als Weichmacher bei der Herstellung von z.B. Weich-PVC eingesetzt. Auch aufgrund von regulatorischen Maßnahmen werden sie zunehmend durch längerkettige Phthalate wie Di-iso-nonylphthalat (DiNP) und Di-iso-decylphthalat (DiDP) ersetzt.

Im Rahmen eines Länderuntersuchungsprogrammes (LUPE 3) wurde ein umfassendes Expositionsmonitoring und Human-Biomonitoring in 63 Kindertagesstätten von drei Bundesländern durchgeführt. Hier werden die bayerischen Daten präsentiert. Hintergrund waren Untersuchungen des Bundes für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) in 159 Kitas in Deutschland, in der hohe Phthalatgehalte im Hausstaub gefunden wurden.

Material und Methode

2011/12 wurde in 22 Kindertagesstätten in Bayern der Hausstaub und die Innenraumluft auf Phthalate untersucht. Einerseits wurde der luftgetragene Staub (einatembare Fraktion) auf einem Glasfaserfilter und die gasförmig vorliegenden Phthalate auf einem nachgeschalteten Polyurethanschaum über ca. 6 Stunden unter Nutzungsbedingungen gesammelt. Am Ende des Kindergartentages wurde der Bodenstaub mittels eines ALK-Abello Probenahmekopfes mit Glasfaserfilter aufgesaugt. Die groben Bestandteile wurden anschließend entfernt. Die Analytik der Staub- und Luftproben erfolgte nach Extraktion mittels GC/MS.

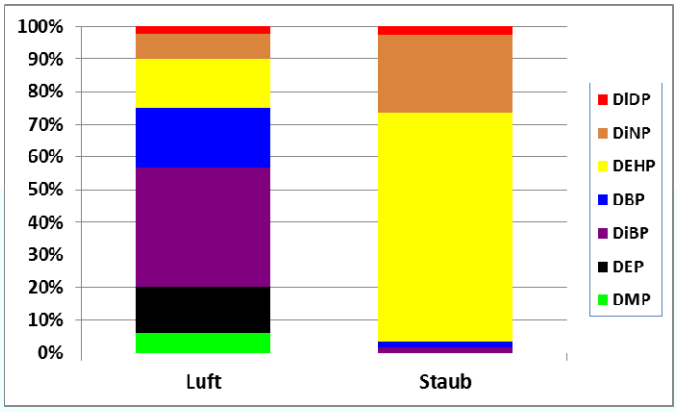

Abb. 1: Anteil der wesentlichsten Phthalate an den Gesamtgehalten (unter Berücksichtigung der Mediane)

Schlußfolgerungen

Unsere Ergebnisse im Hausstaub liegen in einem Bereich, der auch von der vorgenannte BUND-Studie beobachtet wurde. Grundsätzlich können Hausstaubuntersuchungen als Indi-kator für eine externe Belastung herangezogen werden. Zur Abschätzung der Aufnahme von Schadstoffen und damit von gesundheitlichen Risiken eignen sie sich jedoch nicht.

Luftgehalte liegen in der wissenschaftlichen Literatur bisher kaum vor. Auch in der BUND-Studie wurden sie nicht bestimmt. Unsere Ergebnisse scheinen aber über denen von Wohnungen zu liegen.

Ergebnisse

Die medianen Gehalte im Hausstaub lagen bei 690 mg/kg (DEHP), 396 mg/kg (DiNP), 44 mg/kg (DiDP), 21 mg/kg (DnBP) und 19 mg/kg (DiBP). Für DEHP und DiNP wurden Maximalgehalte von 10086 mg/kg bzw. 1534 mg/kg beobachtet.

Der größte Anteil der Phthalate in der Luft lag partikelgebunden vor. Lediglich die flüchtigeren Phthalate DMP (Dimethylphthalat) und DEP (Diethylphthalat) lagen überwiegend bzw. in relevantem Anteil gasförmig vor. Die Mediane lagen bei 0,48 µg/m³ (DiBP), 0,29 µg/m³ (DnBP), 0,18 µg/m³ (DEHP) und 0,13 µg/m³ (DiNP).

DiBP und DnBP sind für 57 % der Gesamtgehalte in der Innenraumluft verantwortlich, DEHP für zusätzliche 13 %. Im Hausstaub dominiert das DEHP die Gesamtgehalte mit 59 % gefolgt vom DiNP mit 34 %. Die anderen Phthalate spielen mengenmäßig im Staub eine untergeordnete Rolle.

Tab. 1: Kennwerte der Phthalatkonzentrationen in der Luft und im Hausstaub

Substanz	N	N>BG	Min-Max	Median	95. Perzentil
Luft (µg/m³)					
DMP	22	21	0,01-1,43	0,06	1,35
DEP	22	22	0,07-0,28	0,15	0,27
DiBP	22	22	0,15-0,92	0,48	0,91
DnBP	22	22	0,10-0,66	0,29	0,63
BBzP	22	3	0,01-0,03		
DEHP	22	22	0,07-0,68	0,18	0,66
DcHP	22	0			
DiNP	22	20	0,03-0,36	0,13	0,36
DiDP	22	18	0,03-0,20	0,06	0,20
Hausstaub (mg/kg)					
DMP	22	21	0,1-11	0,3	10
DEP	22	22	0,4-7,4	1,3	6,8
DiBP	22	22	7-96	19	88
DnBP	22	21	2-54	21	52
BBzP	22	18	2-92	7	83
DEHP	22	22	172-10086	690	9697
DcHP	22	17	0,02-4,0	0,2	3,7
DiNP	22	22	121-1534	396	1471
DiDP	22	22	14-170	44	170

BG: Bestimmungsgrenze; BBzP (Butylbenzylphthalat), DcHP (Dicyclohexylphthalat)

Telefon: 09131 6808- 4265 hermann.fromme@lgl.bayern.de www.lgl.bayern.de