

Expertengespräch: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz am 25.1.2012

Beurteilung des Risikos für Mensch und Umwelt bei der Verwendung von Weichmachern – aus Sicht der chemischen Industrie

Dr. R. Otter, BASF SE

Weichmacher sind Additive, die dem ansonsten harten, spröden PVC die gewünschten technischen Eigenschaften verleihen. Sie sind physikalisch durch Wechselwirkung in der PVC Matrix gebunden. Weich-PVC-Artikel können bezogen auf das Gewicht etwa zur Hälfte aus dem Weichmacher bestehen. Ein höherer Weichmacheranteil führt zu flexibleren Artikeln. Als Weichmacher eignen sich Moleküle aus verschiedenen chemischen Stoffklassen. Phthalate, das sind Ester der Phthalsäure mit Alkoholen, stellen die technisch bedeutendste Stoffklasse dar. In Europa werden jährlich ca. 1 Mio. Tonnen Phthalate eingesetzt. Weitere Stoffklassen sind z.B. Adipate, Benzoate, Citrate und Cyclohexanoate. Hier hat seit seiner Einführung Anfang 2000 der Diisononylester der Cyclohexan-1,2-dicarbonsäure (Hexamoll® DINCH) besondere Bedeutung für sensitive Anwendungen (Kinderspielzeug, Lebensmittelkontakt und Medizinprodukte) erlangt. Etwa die Hälfte der 2007 von Überwachungsbehörden für Bedarfsgegenstände in Deutschland, Österreich und der Schweiz untersuchten Spielzeuge war mit Hexamoll® DINCH hergestellt. In den Medien und in der öffentlichen Kritik steht immer wieder die technisch bedeutende Stoffklasse der Phthalate, wobei festzuhalten ist, dass nicht alle Phthalate gleich sind. Die Strukturwirkungsbeziehungen sind wohl bekannt: nur einige Phthalate mit ganz bestimmten Strukturmerkmalen (Kohlenstoffkettenlänge der längsten linearen Seitenkette zwischen 3 und 6 Kohlenstoffatomen, wobei C5 am wirksamsten ist), zeigen an Ratten reproduktionstoxische Eigenschaften. Der empfindlichste Parameter ist die Fertilitätsbeeinflussung, also die Verminderung der Fortpflanzungsfähigkeit durch Schädigung der Hoden bei der Ratte. Bei höheren Dosierungen kommt es bei Ratten außerdem zu Schädigungen der Nachkommen. Bezüglich ihres Umweltverhaltens unterscheiden sich die Phthalate ebenfalls. Ihre akute Toxizität gegenüber Wasserorganismen steigt mit wachsender Kohlenstoffkettenlänge. Gegenläufig vermindert sich jedoch ihre Wasserlöslichkeit. Daher ist nur das Di-n-butylphthalat (DBP) umweltgefährlich gekennzeichnet. Keines der länger-kettigen Phthalate zeigt eine akute aquatische Toxizität im Bereich der Wasserlöslichkeit. Phthalate sind biologisch bzw. leicht biologisch abbaubar. Die Hersteller von Weichmachern nehmen Bedenken hinsichtlich ihrer Produkte sehr ernst, und tragen mit vielen eigenen Studien zur wissenschaftlichen Diskussion bei. Über einen Zeitraum von 10 Jahren wurde im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe des Europäischen Weichmacherherstellerverbandes (ECPI, link: www.ecpi.org) ein Umweltmonitoring in den Niederlanden

durchgeführt. Obwohl in diesem Zeitraum jährlich 1 Mio. Tonnen Weichmacher in Europa eingesetzt wurden, zeigte sich für die untersuchten Weichmacher kein Anstieg der Umweltkonzentrationen, d.h. in der Umwelt reichern sie sich nicht an.

Für den Menschen ist die Nahrung der bedeutendste Zufuhrpfad für Weichmacher, inhalativ und dermal werden nur geringe Mengen aufgenommen. Staub, der hier besonders in der Diskussion steht, kann Weichmacher in Konzentrationen von g Weichmacher/kg Staub enthalten. Staub nimmt aufgrund der großen Oberfläche die Weichmacher auf. Staub ist jedoch nicht gleich Staub. Bei der Bewertung ist zu unterscheiden, ob man Staubsaugerbeutelinhalt, die noch Partikel enthalten, die 2 mm Fraktion oder die 63-67 µm Fraktion betrachtet. In mehreren Studien hat sich gezeigt, dass der Weichmachergehalt im Staub nicht mit der Belastung des Menschen korreliert werden kann. Die Methode der Wahl ist hier das Humanbiomonitoring. Hierbei werden die Konzentrationen spezifischer Abbauprodukte der Weichmacher im Urin bestimmt und damit auf ursprüngliche Belastung zurückgerechnet. Die Expositionshöhe wird dann mit den z.B. von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) festgelegten duldbaren täglichen Aufnahmewerten (TDI) verglichen. Ein TDI-Wert wird abgeleitet aus Studien am Tier, indem man den NOAEL, also die Dosis bei der im Tier keine schädlichen Effekte aufgetreten sind, durch einen Sicherheitsfaktor (üblicherweise 100) teilt. Der TDI beschreibt die Stoffmenge, die lebenslang täglich ohne gesundheitliche Gefahr aufgenommen werden kann. Ein kurzzeitiges Überschreiten des TDI-Wertes bedeutet nicht unmittelbare Gesundheitsgefahr, aber eine Verringerung des vorsorglichen Schutzabstandes zur konkreten Gefahrenschwelle. Das Humanbiomonitoring liefert Daten zur aggregierten sowie zur kombinierten Exposition unabhängig von der Quelle. Man kann gegenüber einem Weichmacher aus verschiedenen Quellen exponiert sein (aggregierte Exposition). Weiterhin findet man im Urin Abbauprodukte von mehreren Weichmachern (kombinierte Exposition). TDI-Werte und Risikobewertungen werden immer für einzelne Stoffe abgeleitet/durchgeführt. Wenn Stoffe jedoch am gleichen Ziel wirken bzw. auf dem gleichen Wirkprinzip beruhen, dann ist dies bei der Risikobewertung zu berücksichtigen. Am Beispiel der Frankfurter Kindergartenstudie konnte gezeigt werden, dass die duldbare Aufnahme für einzelne Weichmacher meist eingehalten wird. Bei der kumulativen Betrachtung wurden in dieser Studie Überschreitungen gefunden. Für Kindergärten in Rheinland-Pfalz liegen bisher nur Staubkonzentrationsmessungen aber keine Humanbiomonitoringdaten vor, die für eine fundierte Risikobewertung notwendig wären.

Fazit:

Aus Weichmachergehalten im Staub kann keine Gesundheitsgefährdung der Kinder abgeleitet werden.