

## Keine gesundheitliche Gefährdung durch Permethrin in Wollteppichen

Stellungnahme Nr. 011/2008 des BfR vom 18. Dezember 2007

Menschen verbringen heute etwa 80 Prozent ihres Lebens in Innenräumen. Ihr Wohlbefinden wird erheblich von den dort herrschenden Bedingungen beeinflusst, wobei die Raumluftqualität eine zentrale Rolle spielt. Mit der Luft in Wohnungen und Arbeitsräumen werden Tag für Tag auch chemische Stoffe eingeatmet.

Zu den Stoffen, die die Luft von Innenräumen belasten können, gehören auch so genannte Pyrethroide. Das sind synthetisch hergestellte Abkömmlinge von Substanzen, die in Pyrethrum vorkommen, welches aus Chrysanthemenblüten gewonnen und seit Mitte des 20. Jahrhunderts zur Bekämpfung von Schadinsekten in der Landwirtschaft, aber auch im Haushalt eingesetzt wird. Pyrethroide gehören zu den am häufigsten eingesetzten Insektiziden. Zum Schutz vor Schädlingen werden beispielsweise Fußbodenbeläge wie Wollteppiche und Wollteppichböden mit dem Langzeitpyrethroid Permethrin ausgerüstet. Pyrethroide werden auch direkt als Schädlingsbekämpfungsmittel in Innenräumen eingesetzt, um Insekten wie Schaben abzutöten, die Krankheitserreger übertragen könnten.

Da Pyrethroide Nervengifte sind, können sie, abhängig vom Belastungspfad und dem Ausmaß der Exposition, auch bei Menschen Symptome hervorrufen. Wahrscheinlich gibt es Personen, die besonders empfindlich reagieren. Insbesondere bei unsachgemäßem Gebrauch wurde in Einzelfällen Stechen, Jucken oder Brennen der exponierten Haut, Taubheitsgefühle, Überempfindlichkeit des Atemtraktes, Schwindel oder Kopfschmerz beschrieben. Allerdings sind alle dokumentierten Gesundheitsstörungen nicht von Dauer und Langzeitschäden wurden bisher nicht festgestellt.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu der Frage Stellung genommen, ob gesundheitliche Auswirkungen zu erwarten sind, wenn Permethrin durch den Abrieb behandelter Wollteppiche und Wollteppichböden in die Raumluft bzw. den Hausstaub gelangt und in der Folge eingeatmet oder über die Haut aufgenommen wird. Das Institut sieht bei fachgerechter Ausrüstung der Teppiche und Teppichböden keine gesundheitlichen Risiken.

### 1 Gegenstand der Bewertung

Die Bewertung von Permethrin in Wollteppichen ist verbunden mit der Frage, ob eine Aufnahme von Permethrin durch die Benutzer ausgerüsteter Teppiche in Innenräumen möglich ist. Wegen seines niedrigen Dampfdruckes steht das zur Ausrüstung verwendete Permethrin für eine inhalative Exposition aus der Gasphase nicht zur Verfügung. Durch die Nutzung des Teppichs kann jedoch über Abrieb Permethrin im Hausstaub (Sedimentationsstaub) angereichert werden. Der kontaminierte Sedimentationsstaub kann, sofern er durch Aufwirbelung als Schwebstaub zur Verfügung steht, für eine inhalative Aufnahme in Betracht gezogen werden. Möglicherweise kann auch eine äußerst geringe dermale (z.B. durch Hautkontakt mit dem Staub oder dem Teppich) oder orale Aufnahme (z.B. über einen Hand-Mund-Kontakt durch ein spielendes Kleinkind) nicht völlig ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund hat sich die Fragestellung ergeben, ob das aufnehmbare Permethrin zu einer nachweisbaren gesundheitlichen Gefährdung führen kann.

## 2 Ergebnis

Das Ergebnis des Verbundforschungsvorhabens „Pyrethroidexposition in Innenräumen“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesverband Agrar) zum Human-Biomonitoring hat gezeigt, dass die nachgewiesenen Mengen an Permethrin-Metaboliten im Urin gesunder Bewohner von Wohnungen, in denen sich mit Permethrin behandelte Wollteppiche bzw. Wollteppichböden befinden, in etwa jenen Mengen entsprechen, die auch bei Kollektiven der Allgemeinbevölkerung gefunden wurden, deren Wohnungen nicht speziell mit Wollteppichböden ausgestattet waren. Vor diesem Hintergrund lässt sich bei fachgerechter Ausrüstung von Teppichen und Teppichböden eine nennenswerte Exposition für die Bewohner nicht ableiten. Das BfR sieht unter diesen Bedingungen kein Gesundheitsrisiko für die Bewohner.

## 3 Begründung

### 3.1 Risikobewertung

#### 3.1.1 Substanz

Um Wollteppiche und Wollteppichböden gegen keratinverdauende Motten- und Käferlarven zu schützen, werden diese textilen Bodenbeläge mit Motten- und Käferschutzmitteln (MKS) ausgerüstet. Hierzu wird heute weitgehend Permethrin (ca. 98 %) verwendet. Permethrin wirkt hierbei als Fraßgift und nicht als Kontaktgift. Es werden auch solche Teppiche ausgerüstet, die neben Wolle zusätzlich einen gewissen Kunstfaseranteil enthalten (Mischgewebe). Konzentrationen von 35-210 mg Permethrin/kg Teppichfaser gelten als Voraussetzung für eine wirksame Ausrüstung.

Pyrethroide wie Permethrin sind neuroexcitatorisch wirksame Substanzen, die an den Natrium-Kanälen der Nervenmembran angreifen und abhängig vom Belastungspfad und der Expositionshöhe entsprechende reversible lokale und/oder systemische Wirkungen auslösen können. Wahrscheinlich gibt es Personen, die eine hohe Empfindlichkeit aufweisen und daher besonders sensitiv gegenüber einer Pyrethroid-Exposition reagieren können. Pyrethroid bedingte gesundheitliche Beeinträchtigungen traten jedoch nach privaten oder professionellen Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen auf und waren in der Regel auf den unsachgemäßen Umgang mit diesen Substanzen zurückzuführen.

#### 3.1.2 Verbundforschungsvorhaben „Pyrethroidexposition in Innenräumen“

In dem zurückliegenden Verbundforschungsvorhaben wurde untersucht, ob für die Bewohner von Wohnungen, in denen sich solche Wollteppiche bzw. Wollteppichböden befinden, eine messbare Aufnahme und damit interne Belastung gegeben ist. Hierzu wurden 80 Haushalte ausgewählt. Die Teppiche wurden auf ihren Gehalt an Permethrin untersucht. Es wurde ein Median von 37,4, ein 90. Perzentil von 136 und ein Maximalwert von 250 mg/kg Teppichfaser festgestellt. Dabei beschreibt der Median den Wert, über dem und unter dem jeweils 50 % der Proben liegen, das 90. Perzentil den Wert, den 90 % der Proben unterschreiten. Des Weiteren wurde der Gehalt im Hausstaub ermittelt. In Korrelationsanalysen ergab sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Gehalten in Teppichen und den Konzentrationen im Hausstaub. Auch die Konzentration von Permethrin im Schwebstaub wurde ermittelt.

Für die Quantifizierung einer möglichen Permethrin-Belastung von Personen, die in ihren Wohnungen diese ausgerüsteten Teppiche benutzten, wurden Untersuchungen zum Human-Biomonitoring durchgeführt. Die hierbei festgestellten Mengen an Permethrin-Metaboliten im Urin entsprachen in ihrer Höhe etwa jenen Mengen, die auch bei Kollektiven der Allgemeinbevölkerung gefunden wurden, deren Wohnungen nicht speziell mit Wollteppichböden ausgestattet waren. Eine nennenswerte Bioverfügbarkeit von Permethrin aus insektizid ausgerüsteten Teppichen konnte somit **nicht** festgestellt werden. Auch wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern festgestellt. Es ist jedoch zu bemerken, dass die untersuchte Anzahl von 8 Kindern, die jünger als 6 Jahre sind, sehr niedrig ist.

Die offenbar vorhandene ubiquitäre Hintergrundbelastung, die mittlerweile auch in anderen Studien dokumentiert wurde, ist wahrscheinlich hauptsächlich durch die Aufnahme von Pyrethroid-Rückständen und/oder deren Metaboliten in oder auf Lebensmitteln bedingt. Derzeit gültige ADI-Werte für Pyrethroide werden hierbei nicht überschritten (Appel, 2001). Der ADI (Accceptable Daily Intake) gibt die Menge eines Stoffes an, die ein Verbraucher täglich ein Leben lang ohne erkennbares Gesundheitsrisiko aufnehmen kann.

In dem Forschungsvorhaben wurde parallel zum Biomonitoring auch versucht, die gesundheitliche Befindlichkeit der Probanden anhand eines Fragebogens, der 38 Einzelsymptome umfasste, zu ermitteln. Es kam erstaunlich häufig zur Nennung von Beschwerden bzw. Befindlichkeitsstörungen. Da aus anderen Untersuchungen jedoch bekannt ist, dass bei solchen Befragungen offensichtlich von einem Teil der Allgemeinbevölkerung ein subjektives Beschwerdespektrum angegeben wird, ohne dass Expositionsquellen vorhanden wären, ist es fraglich, ob diese Symptommennungen in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Ausrüstung von Wollteppichen stehen. Wenn allerdings ein Zusammenhang zwischen einer Pyrethroid-Exposition und den von den Probanden wahrgenommenen und genannten Symptomen existieren würde, sollte auch ein Zusammenhang zwischen Symptomatik und den Konzentrationen von Pyrethroiden in den Innenraummatrices bzw. der Pyrethroid-Metaboliten im Urin erwartet werden. In Korrelationsanalysen konnte jedoch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten und Nichtauftreten eines Symptoms und den Unterschieden der Metaboliten-Konzentration im Urin der Probanden festgestellt werden. Das heißt, die Ausrüstung von Wollteppichen mit Permethrin führt nach Ansicht der Autoren des Verbundvorhabens mit großer Wahrscheinlichkeit zu keinen der im Fragebogen aufgeführten Symptomen (Berger-Preiß E. et al 2002).

#### 4 Referenzen

Broschüre "Pyrethroidexposition in Innenräumen" (2001), Herausgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Industrieverband Agrar e.V. (IVA).

Appel, K.E. (2001): Schädlingsbekämpfungsmittel - Quellen und Bewertung. Insektizid-ausgerüstete Wollteppiche und Rückstände in Lebensmitteln. Seminarband der Zentralen Informationsstelle Umweltberatung Bayern, GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GSF Bericht 04/01, 7-19.

Berger-Preiß, E., Levsen, K., Leng, G., Idel, H., Sugiri, D., Ranft, U. (2002) Indoor pyrethroid exposure in homes with woollen textile floor coverings. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 205, 459-472.