

# **HINTERGRUNDBELASTUNG VON SCHADSTOFFEN IM HAUSSTAUB EIN FORSCHUNGSPROJEKT VON ANBUS E.V.**

Die Untersuchung von Privathaushalten auf Schadstoffe ist eine häufig durchgeführte Maßnahme, um eine gesundheitliche Gefährdung der Bewohner auszuschließen. Bei den meisten Schadstoffen ist eine Bewertung der gesundheitsgefährdenden Relevanz der ermittelten Werte umstritten. Baubiologen gehen deshalb vom Konzept des Minimierungsgebotes aus, das nicht toxikologisch begründet ist, sondern dem Prinzip der gesundheitlichen Vorsorge folgt. Doch wie weit lassen sich Schadstoffe durch geeignete Maßnahmen überhaupt reduzieren? Da ein vollständiger Ausschluss aller Schadstoffquellen nicht möglich ist, muß für die Aufstellung von Orientierungswerten ein anderer Maßstab herangezogen werden: Die Hintergrundbelastungen der einzelnen Schadstoffe in Wohnräumen, verursacht durch die allgegenwärtige Belastung der Umwelt mit diesen Stoffen.

Da es kaum verlässliche Quellen für solche Werte gibt, wurde in unserem Institut für Analyse und Bewertung von Umweltschadstoffen (AnBUS) e.V. ein umfangreiches Forschungsprojekt durchgeführt. Die Untersuchung umfasste 272 Staubproben aus Privathaushalten, die im Zeitraum von September 1995 bis Dezember 1996 untersucht wurden. Mit Hilfe eines Fragebogens wurde die individuelle Wohnraumsituation erfasst und bei der statistischen Auswertung berücksichtigt. In der Studie wurden die Hintergrundkonzentrationen für mittel- und schwerflüchtige organische Schadstoffe wie Holzschutzmittelwirkstoffe, Biozide, Pyrethroide, Weichmacher, Biphenyle (PCB) und Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in ermittelt. Diese gesundheitlich bedenklichen Stoffe finden sich in der Raumluft und reichern sich im Hausstaub an. Ein Umstand, den man sich zunutze macht: Eine Untersuchung des Hausstaubs lässt Rückschlüsse auf die Raumluftkonzentration zu und gestaltet sich wesentlich einfacher als eine direkte Raumluftuntersuchung, da die Proben nach einer genauen Anleitung mit einem handelsüblichen Staubsauger von den Bewohnern selber genommen und problemlos verschickt werden können.

Um einen Anhaltspunkt zu geben, ob eine „normale“, eine „auffällig“ oder gar „hohe“ Belastung mit einem bestimmten Stoff vorliegt, wurden die sogenannten Perzentile ermittelt. So bedeutet z.B. der 50. Perzentil, dass 50% der untersuchten Proben unterhalb dieses Wertes lagen, also im „normalen“ Bereich.

Es wurden Maximalwerte, 95. Perzentile, 90. Perzentile, 50. Perzentile, sowie Geometrische und Arithmetische Mittel nebst Standardabweichungen und Standardfehlern der Konzentrationsverteilungen von 66 ausgewählten mittel- und schwerflüchtigen organischen Schadstoffen bestimmt.

Aus den zu dem Projekt gehörenden Fragebögen wurde ein Teil der Fragen zur statistischen Auswertung ausgewählt. Für die ausgewählten Fragestellungen wurden Konzentrationsverteilungen von Schadstoffen ermittelt. Diese wurden mit den Verteilungen der Gesamtuntersuchung verglichen und je nach Signifikanz in „vorhandene“, „mögliche“ und „wahrscheinliche“ Zusammenhänge unterteilt.

## Perzentile der Konzentrationsverteilungen ausgewählter Schadstoffe

Schadstoff	95. Perzentil (ppm)	90. Perzentil (ppm)
DDT	5,1	1,6
m/p-Kresol	1,2	0,7
Lindan	1,0	0,7
PCP	13,3	3,9
Pyrethroide (Permetrin)	28 (25)	14 (8,7)
Summe PCB	1,6	1,2
Summe PAK (BaP)	8,4 (0,3)	5,7 (<BG)
Summe Weichmacher	2651	1868

Obwohl der Einsatz von PCP und DDT in der Bundesrepublik Deutschland bereits seit 1989 bzw. 1972 verboten ist, sind diese Biozide noch immer in zahlreichen Wohnräumen nachweisbar. Beide Substanzen finden im Ausland nach wie vor breite Anwendung, so dass neue importierte Produkte zu weiteren Belastungen beitragen können.

Erwartet wurden Zusammenhänge zwischen der Markteinführung bestimmter Produkte, ihrem Verbot und den gefundenen Konzentrationen. Dies wurde durch die gefundenen wahrscheinlichen und möglichen Zusammenhänge zwischen dem Baujahr und dem Auftreten von DDT, PCB, PCP und Lindan bestätigt. Hohe Belastungen mit PCP wurden häufig in Wohnungen gefunden, die im Zeitraum 1976 bis 1984 erbaut wurden. Deutlich weniger PCP wurde dagegen in nach 1985 bzw. vor 1949 erbauten Wohnräumen gefunden, also vor und nach der massiven Vermarktung von PCP als Holzschutzmittel. DDT wurde verstärkt in Wohnungen aus dem Zeitraum 1920 bis 1949 gefunden. PCB findet sich in erhöhten Konzentrationen in Wohnräumen, die zwischen 1950 und 1975 erbaut wurden. In diesem Zeitraum wurde PCB in Dichtmassen und Kondensatoren eingesetzt. Sind Neonlampen vorhanden, die vor 1981 eingebaut wurden, so treten PCB ebenfalls in erhöhten Konzentrationen auf.

Weiterhin war bei bestimmten Produkten, wie z.B. insektizidbehandelten Wollteppichböden, weichmacherhaltigen PVC-Böden oder nach dem Einsatz von Bioziden eine erhöhte Konzentration der entsprechenden Schadstoffe im Hausstaub zu erwarten. Auch dies wurde bestätigt, indem für Wollteppiche und Wollteppichböden ein wahrscheinlicher Zusammenhang mit erhöhten Pyrethroidkonzentrationen gefunden wurde. Obwohl die Teppichindustrie behauptet, dass Permethrin fest an die Fasern gebunden bleibt, konnten in Wohnräumen mit vielen Wollteppichen deutlich erhöhte Belastungen mit Permethrin festgestellt werden.

Bei Synthetikteppichböden wurde ein möglicher, bei PVC-Böden ein wahrscheinlicher Zusammenhang mit erhöhten Weichmacherkonzentrationen gefunden.

Generell wurden bei angegebenen Biozidanwendungen mögliche und wahrscheinliche Zusammenhänge mit erhöhten Biozidwerten gefunden. Sind Haustiere vorhanden, konnten häufig erhöhte Konzentrationen von Bioziden nachgewiesen werden. Hier liegt die Vermutung nahe, dass Belastungen durch den Einsatz von Antiflohmitteln verursacht werden.

Es wurden außerdem Zusammenhänge zwischen hohen Konzentrationen (oberhalb des 90. Perzentil) ausgewählter Schadstoffe und Konzentrationen anderer Schadstoffe betrachtet. Dabei wurden insbesondere für Holzschutzmittelwirkstoffe mögliche und wahrscheinliche Zusammenhänge mit erhöhten Konzentrationen anderer Holzschutzmittelwirkstoffe ermittelt. So wurde Lindan meist in Kombination mit anderen Holzschutzmitteln eingesetzt. Dies wird durch einen vorhandenen Zusammenhang mit erhöhten PCP-Konzentrationen und durch einen möglichen Zusammenhang mit erhöhten DDT-Konzentrationen bestätigt.

Die Untersuchung hat gezeigt, daß weiterhin großer Forschungsbedarf auf diesem Gebiet besteht. Wünschenswert wäre ein Projekt, in dem eine größere Anzahl repräsentativ ausgewählter Haushalte auf eine Schadstoffbelastung durch mittel- und schwerflüchtige Schadstoffe untersucht wird.

*Dipl.- Chem. Jörg Thumulla  
Baubiologe VDB*

*Der Autor ist als Chemiker und Baubiologe im Institut für Analyse und Bewertung von Umweltschadstoffen - AnBUS e.V. tätig*