

Zur Styrol-Emission in mit Polystyrol-Hartschaumstoff wärmege­däm­mten Wohn­räu­men

Autor(en): **Voss, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 37

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76704>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zur Styrol-Emission in mit Polystyrol-Hartschaumstoff wärmegeämmten Wohnräumen

Von H. Voss, Ludwigshafen/Rhein

Unter Bedingungen, wie sie der normalen Baupraxis entsprechen, liess sich nach dem Einbau von Polystyrol-Hartschaumstoffen auf der Innenseite von bewohnten Räumen kein Styrol in der Raumluft nachweisen. Die in diesem Beitrag vorgestellten Untersuchungsergebnisse bestätigen die jahrzehntelangen Erfahrungen, wonach bislang keinerlei gesundheitliche Belastungen oder Gefährdungen von Personen im kausalen Zusammenhang mit der Verwendung von Polystyrol-Hartschaumstoff bekannt geworden sind.

Polystyrol-Hartschaumstoffe als Dämmmaterial

Die Ölkrisen von 1973 und 1979 führten dazu, mit den vorhandenen Energieressourcen sparsamer umzugehen und zum Beispiel Gebäude durch Dämmstoffe gegen Wärmeverluste zu isolieren. Insbesondere Polystyrol-Hartschaumstoffe, bekannt unter dem Namen Styropor, wurden und werden nach wie vor zur Wärmedämmung verwendet. Obwohl mit Polystyrol-Hartschaum-Dämmstoffen seit mehr als 30 Jahren gute Erfahrungen gesammelt wurden und bislang kein Fall einer kausalen gesundheitlichen Belastung von Personen bekannt geworden ist, sind sie vereinzelt durch unsachliche Veröffentlichungen ins Gerede gekommen. So wird u.a. behauptet, Polystyrol-Hartschaumstoffe enthielten noch grössere Mengen an Reststyrol, das in die Raumluft gelänge. Als Folge davon käme es zu gesundheitlichen Belastungen und Gefährdungen.

Bisherige Untersuchungen

Zunächst galt es, die Frage zu klären, ob überhaupt aus Polystyrol-Hartschaumstoffen Monostyrol an die Umgebung abgegeben wird. Entsprechende Untersuchungen [1, 2] wurden im Hygiene-Institut der Universität Heidelberg (Prof. Dr. med. H.G. Sonntag) durchgeführt. Diese Langzeituntersuchungen hatten Modellcharakter, d.h. es wurden bewusst extreme Versuchsbedingungen gewählt, die weit über die in der Praxis auftretenden Beanspruchungen hinausgingen.

Bei diesen Modelluntersuchungen wurden Styrol-Konzentrationen gefunden, die im Extremfall noch nicht einmal $\frac{1}{100}$ des derzeitigen MAK-Wertes (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) erreichten. Der MAK-Wert beträgt für Styrol 100 ml/m^3 (ppm), das entspricht

420 mg/m^3 . Auch eine Erhöhung der Versuchstemperatur von etwa 21 auf 50°C führte zu keiner höheren Styrol-Emission. Abhängig vom verwendeten Versuchsmaterial und den gewählten Versuchsbedingungen war nach 18 Tagen bis längstens 10 Monaten Standzeit unter den extremen Modellversuchsbedingungen kein Styrol mehr in der Raumluft nachweisbar.

In beiden untersuchten Fällen [1, 2] kam das Hygiene-Institut der Universität Heidelberg in der abschliessenden Auswertung zu dem Schluss, dass es auch unter Berücksichtigung der bislang nur unzureichend gesicherten Erkenntnisse über eine gesundheitliche Gefährdung durch Monostyrol nur schwer vorstellbar ist, dass bei der Verwendung von Polystyrol-Hartschaumstoffen unter den Bedingungen der Baupraxis im Wohnbereich Belastungen entstehen, die eine gesundheitliche Beeinträchtigung oder Gefährdung darstellen.

Untersuchungen in der Praxis

Wie die in [1, 2] beschriebenen Untersuchungen zeigten, wurden bei den Modelluntersuchungen anfangs lediglich Spuren von Styrol emittiert. Offen blieb weiterhin die Frage, ob Styrol auch in der Raumluft nachweisbar ist, wenn der Einbau von Polystyrol-Hartschaumstoffen unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt wird. Es wurden daher Messungen in genutzten Wohnräumen durchgeführt, die auf der Innenseite fachgerecht mit Polystyrol-Dämmstoffen, -Sichtplatten oder -Folien belegt worden waren. Die wichtigsten Verwendungsformen sind hierbei für Dach und Wände der Einbau hinter Holzverschalung, hinter Gipskarton, Putz bzw. Tapete, ferner die Verwendung freiliegend als Deckensichtplatte und weiterhin die Verlegung unter Estrich im Fussboden.

Es wurden Messungen in 15 verschiedenen Objekten durchgeführt, in denen Polystyrol-Hartschaumstoffe im Jahr 1985 und weiter zurückliegend bis zum Jahr 1970 auf der Innenseite von bewohnten Räumen eingebaut worden waren (vgl. Tabelle 1). Die Entnahme der Raumluftproben erfolgte mit einem Airsampler (Hersteller: Compur, Mannheim). Das jeweilige Prüfvolumen Raumluft wurde hierbei über ein Aktivkohle-Röhrchen (Hersteller: Dräger, Lübeck) geleitet. Zur Probenahme wurden Airsampler und Kohle-Röhrchen in der Mitte des Raumes in etwa 100 bis 110 cm Höhe aufgestellt. Über einen Zeitraum von etwa 8 bis 9 h wurde Raumluft über die Aktivkohle gesaugt. Airsampler und Aktivkohle-Röhrchen sowie die angewendete Methode der Probenahme sind Standard-Ausrüstungen bzw. -Verfahren wie sie bei Untersuchungen im Umweltschutz üblich sind; sie werden daher nicht weiter beschrieben. Das gilt auch für die Aufarbeitung der Proben zur analytischen Bestimmung des Styrolgehaltes durch Gaschromatographie (vgl. auch [1, 2]).

Die analytische Nachweisgrenze von Styrol in der Raumluft wird u.a. durch die Grösse des Probenvolumens bestimmt. Bei den genannten Versuchsbedingungen liegt die Nachweisgrenze bei $0,05 \text{ mg Styrol pro Kubikmeter Raumluft}$. Dieser Wert lässt sich jedoch nicht ohne weiteres durch einfache Vergrösserung des Probenvolumens erniedrigen, weil das Ergebnis der Messung durch Nebenreaktionen im Kohleröhrchen während der Probenahme zu einer Verfälschung der Messdaten führen kann. Die während der Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse führten dazu, durch geeignete Massnahmen das Probenvolumen soweit zu vergrössern, dass die analytische Nachweisgrenze von Styrol in der Raumluft auf einen Grenzwert von $0,01 \text{ mg Styrol pro Kubikmeter Raumluft}$ gesenkt werden konnte.

Mit den Untersuchungen wurde 1985 in einem Objekt begonnen, in dem 6 Wochen zuvor Polystyrol-Hartschaumstoff eingebaut worden war. Eine Übersicht über Einbaujahr, Grösse des Wohnraums (Volumen), eingebautes Volumen an Polystyrol-Hartschaumstoff, wirksame Oberfläche (Austauschfläche) des Polystyrol-Hartschaumstoffs (nur die der Innenseite des Raumes zugewandte Oberfläche, die für eine Emission von Styrol in Frage kommt), Ort und Art des Einbaus sowie Styrol-Analytik ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die ersten Messungen (Versuchs-Nr. 1 bis 9) wurden mit einer Nachweisgrenze

Versuchs-Nr.	Einbau-jahr	Volumen des Messraums m ³	Dämmplatten-Oberfläche ¹ m ²	Eingebautes Volumen der Dämmplatten m ³	Ort und Art des Einbaus
1	1972	35,3	62,7	4,08	Decke, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton Fussboden, unter Estrich
2	1973	185,4	210,0	20,04	Dachausbau, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton Fussboden, unter Estrich
3	1976	23,8	9,9	0,25	Decke, hinter Holzverschalung
4	1979	46,4	54,2	1,67	Decke, frei als Sichtplatten Wände, hinter Gipskarton
5	1981	56,0	39,9	1,60	Dachausbau, hinter Holzverschalung Fussboden, unter Estrich
6	1981	40,3	11,5	0,46	Wände, hinter Holzverschalung
7	1983	92,6	37,8	1,89	Decke, frei als Sichtplatten
8	1984	43,1	106,7	7,20	Decke, hinter Holzverschalung
9	1984	48,0	48,0	4,50	Dachausbau, hinter Holzverschalung Fussboden, unter Estrich
10	1970	159,4	195,8	10,97	Decke, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton Fussboden, unter Estrich
11	1972	35,3	62,7	4,08	Decke, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton Fussboden, unter Estrich
12	1978	27,2	19,2	1,54	Decke, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton
13	1979	64,7	50,7	1,14	Decke, hinter Holzverschalung Fussboden, unter Estrich
14	1983	152,6	65,5	3,93	Wände, freiliegend (Schwimmhalle)
15	1984	20,5	8,2	0,49	Decke, hinter Holzverschalung
16	1985	27,2	19,2	1,54	Decke, hinter Holzverschalung Wände, hinter Gipskarton

¹ nur die der Innenseite des Raumes zugewandte Oberfläche (wirksame Austauschfläche)

Tabelle 1. Daten zu den Versuchen zum Nachweis von Styrol: Freies Styrol war in keinem der Versuche Nr. 1 bis 16 nachweisbar

ze von 0,05 mg Styrol pro Kubikmeter Raumluft durchgeführt. Bei allen diesen Messungen konnte kein Styrol nachgewiesen werden. Deshalb wurde versucht, die analytische Methode zu verbessern. Diese Bemühungen waren, wie bereits beschrieben, erfolgreich. Die Nachweisgrenze konnte auf 0,01 mg Styrol pro Kubikmeter Raumluft erniedrigt werden. Auch mit dieser erniedrigten Nachweisgrenze konnte kein Styrol in der Raumluft nachgewie-

sen werden, sowohl in weiteren Versuchsobjekten (Nr. 10 und 12 bis 16) wie auch in einem der Versuchsobjekte (Nr. 11), in dem die Messung (Versuchs-Nr. 1) mit der niedrigeren Nachweisgrenze wiederholt wurde.

Adresse des Verfassers: Dr. rer. nat. Harro Voss, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein.

Der Beitrag ist in der Fachzeitschrift «Kunststoffe», Heft I/87, erschienen.

Literatur

- [1] Fachhygienisches Gutachten zur Frage der Emission von Styrol aus Polystyrol-Hartschaum nach DIN 18 164. Industrieverband Hartschaum e.V. (Hrg.), Heidelberg, 1984
- [2] Fachhygienisches Gutachten zur Frage der Emission von Styrol aus Polystyrol-Hartschaum-Gipskarton-Verbundplatten und Polystyrol-Hartschaum-Deckensichtplatten der Marke Styropor. Industrieverband Hartschaum e.V. (Hrg.), Heidelberg, 1985