

# Ergebnis der PCB-Sanierung des Justizgebäudes C in Frankfurt am Main und Überprüfung des Sanierungserfolges nach Wiederbezug des Gebäudes

Heinrich Michl Menzel

**In den Jahren 1989 und 1990 kam es zu Kondensator-Leckagen und -Zerplatzen in Leuchten des Justizgebäudes C in Frankfurt/Main, was PCB-Raumluftbelastungen befürchten ließ. Die Analyse derselben bewies eine fast alle Räume des Gebäudes betreffende PCB-Belastung, die sehr hoch war: im Mittel 2.500 (ng/m<sup>2</sup> LAGA) mit Maximalwerten bis 5.600 (ng/m<sup>2</sup> LAGA). Eine Sanierung des gesamten Gebäudekomplexes wurde beschlossen und es gelang den vom Autor aus Vorsorgegründen abgeleiteten Sanierungszielwert von unter 100 ng/m<sup>2</sup> (1) durch die 1991 beendete Sanierung zu unterschreiten.**

## Vorgeschichte

Nachdem im Frühling 1989 eine PCB-Leckage in einer Leuchte entdeckt worden war, platzte im April 1990 ein Leuchtenkondensator während der Dienstzeit, was zur Beprobung und damit zur Feststellung einer erheblichen PCB-Raumluftbelastung führte. Da sich die PCB-Überbelastung nicht allein auf diesen Raum beschränkte, sondern sich praktisch auf das gesamte Gebäude - mit Ausnahme des Kellers und des Schwurgerichtssaals - erstreckte, wurde die Gesamt-sanierung des Gebäudes erforderlich. Diese konnte mit dem Umzug der Bediensteten in den Neubau im November 1990 in Angriff genommen werden.

## Sanierungsmaßnahmen

Die Sanierung stellte eine besondere Herausforderung dar, da es keine Standardsanierungsmethode gab und das Sanierungsziel auf Grund der sehr kritischen Stellungnahme des Autors auf 100 ng/m<sup>3</sup>, im Gegensatz zu 300 ng/m<sup>3</sup> bzw. als Interventionswert 3.000 ng/m<sup>3</sup> laut dem damaligen Bundesgesundheitsamt (bga) festgelegt wurde. Zum anderen erhielt die Sanierung von Justiz C durch das ehrgeizige

Sanierungsziel Modellcharakter, so dass es gelang, die dafür erforderlichen Mittel zu erhalten.

Ein Sanierungsvorschlag der Fa. CAF sah - außer der Entfernung des PVC-Fußbodenbelags - keine baulichen Maßnahmen vor und ging von der falschen Annahme aus, dass die eigentliche PCB-Quelle die ausgelassenen Leuchtenkondensatoren gewesen sei. Als Sanierungsmaßnahme wurde zum Preis von 1,5 Millionen Mark das Bestreichen aller Raumbooberflächen - inklusive der abgehängten Holzdecke - mit einem Speziallack vorgeschlagen.

Dieser Sanierungsvorschlag wurde vom Autor mit aller Entschiedenheit abgelehnt, weil

- nicht sichergestellt war, dass die eigentliche Primärquelle erkannt und entfernt wurde,
- eine auch noch so dick aufgetragene Lackschicht gegen das Durchdringen des hydrophoben und nicht ionisierbaren PCB's auf Dauer nicht beständig sein kann,
- diese theoretischen Überlegungen mit den praktischen Erfahrungen der Sanierung eines PCB-verseuchten Bürogebäudes in Binghampton (USA) übereinstimmten, woraufhin das Überstreichen von PCB-belasteten Oberflächen in der Schweiz verboten wurde (2).

Diese Argumente führten zur Ablehnung des Sanierungsvorschlags. Die entsprechenden Lackhersteller weisen auch heute darauf hin, dass zur Wahrung der Sperrwirkung eine Erneuerung der Lackschicht alle zwei bis drei Jahre erforderlich sei (3).

Durch Vergleich der unbelasteten (Keller)Räume mit den übrigen Räumen sowie eine sorgfältige Analyse der Kongenerenverteilung des PCB's in der Raumluft ergab sich als Primärquelle der PCB-Anstrich der abgehängten Holzdecke, was durch Beprobung unter Beweis gestellt wurde. Diese sehr hohe PCB-Konzentration an der Oberfläche (7,0 + 3,0 g/kg PCB/LAGA/) zusammen mit der sehr großen Oberfläche der Akustikplatten war für die Raumluftbelastung von erheblicher Bedeutung. Über die Jahrzehnte sekundär

### Kontakt:

Dr. Heinrich Michl Menzel  
Hessische Zentralstelle für  
Arbeitsschutz  
ZfA 3 Toxikologie  
Rheingaustrasse 186  
65203 Wiesbaden  
hmmenzel@ngi.de

beaufschlagt wurden Wandputz (0,7 g/kg PCB /LAGA/) und Fußbodenbelag (0,07 - 0,6 g/kg PCB /LAGA/), die wegen ihrer großen Oberfläche ebenso bedeutsam für die Raumluftbelastung waren.

Um das vom Autor aus toxikologischen Gründen vorgegebene Sanierungsziel von 100 ng/m<sup>3</sup> zu erreichen, war das Entfernen all dieser belasteten großen Flächen unvermeidbar (1, 4). Für die Primärquelle Holzdecke sowie für den Fußbodenbelag war diese Forderung technisch problemlos zu erfüllen.

Der damit erreichte Sanierungserfolg: Senkung der durchschnittlichen Raumluftbelastung von 2.200 ng/m<sup>3</sup> auf knapp unter 700 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/) genügte jedoch den selbstgesetzten Ansprüchen in keiner Weise. Der nächste Schritt, die Verringerung der PCB-Raumluftbelastung durch die verbleibenden Wand(Putz)oberflächen erwies sich als schwierig. Zwar zeigten Bohrkernbeprobungen, dass das PCB lediglich wenige Millimeter in den Putz eingedrungen war, doch gestaltete sich die Entfernung dieser obersten Farb-/Putzschicht als schwierig.

Die Verwendung klassischer Putzfräsen führte - trotz Absaugung - zu derartigen Staubeentwicklungen, dass sich ihre Anwendung verbot. Darüber hinaus war zu unterstellen, dass dabei lokal erhöhte Temperaturen auftraten, so dass auf jeden Fall mit einem starken Verdampfen von PCB gerechnet werden musste, wenn nicht gar mit einer Umwandlung in Poly-Chlorierte-Dibenzo-Furane.

Das Idealziel, jegliches PCB aus dem Gebäude zu entfernen schien damit in Frage gestellt. Als Alternative wurde daher eine Abdeckung der Wandoberflächen mit einer mechanisch und chemisch geschützten Metallschicht, z.B. einer dicken Aluminiumfolientapete, in Erwägung gezogen. Der entscheidende Unterschied zu einer Lackschicht ist dabei, dass eine Metallfolie auch nach beliebig langer Zeit nicht von PCB durchdrungen werden kann, so dass die Sperrwirkung auch für beliebig lange Zeit gewährleistet ist, vorausgesetzt, die Metallschicht wird nicht großflächig zerstört.

Im Hinblick auf die Verwendung einer Aluminiumdampfsperre als Sanierungsmaßnahme wurde ein bauphysikalisches Gutachten in Auftrag gegeben, das die Auswirkung der Dampfsperre auf Raumklima und -behaglichkeit untersuchte. Das Gutachten vom 25.4.1991 kam zum Ergebnis, dass keine negativen Auswirkungen auf das Raumklima und die Behaglichkeit zu befürchten sei, da der Feuchtigkeitshaushalt über die Fensterbelüftung geregelt werde.

Die Anwendung der Aluminiumtapetensperre überbrückte sich jedoch schließlich, da es gelang das PCB von der Putzoberfläche zu entfernen. Grundlage war die Empfehlung des Autors, die Putzoberflächen mit flüssigem Stickstoff tief zu kühlen, so dass sich davon auf Grund des sehr verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Wandfarbe und tiefergelegenen Putz - die Wandfarbe mit der obersten Putzschicht inklusive der PCB-Verunreinigung meist mühe-

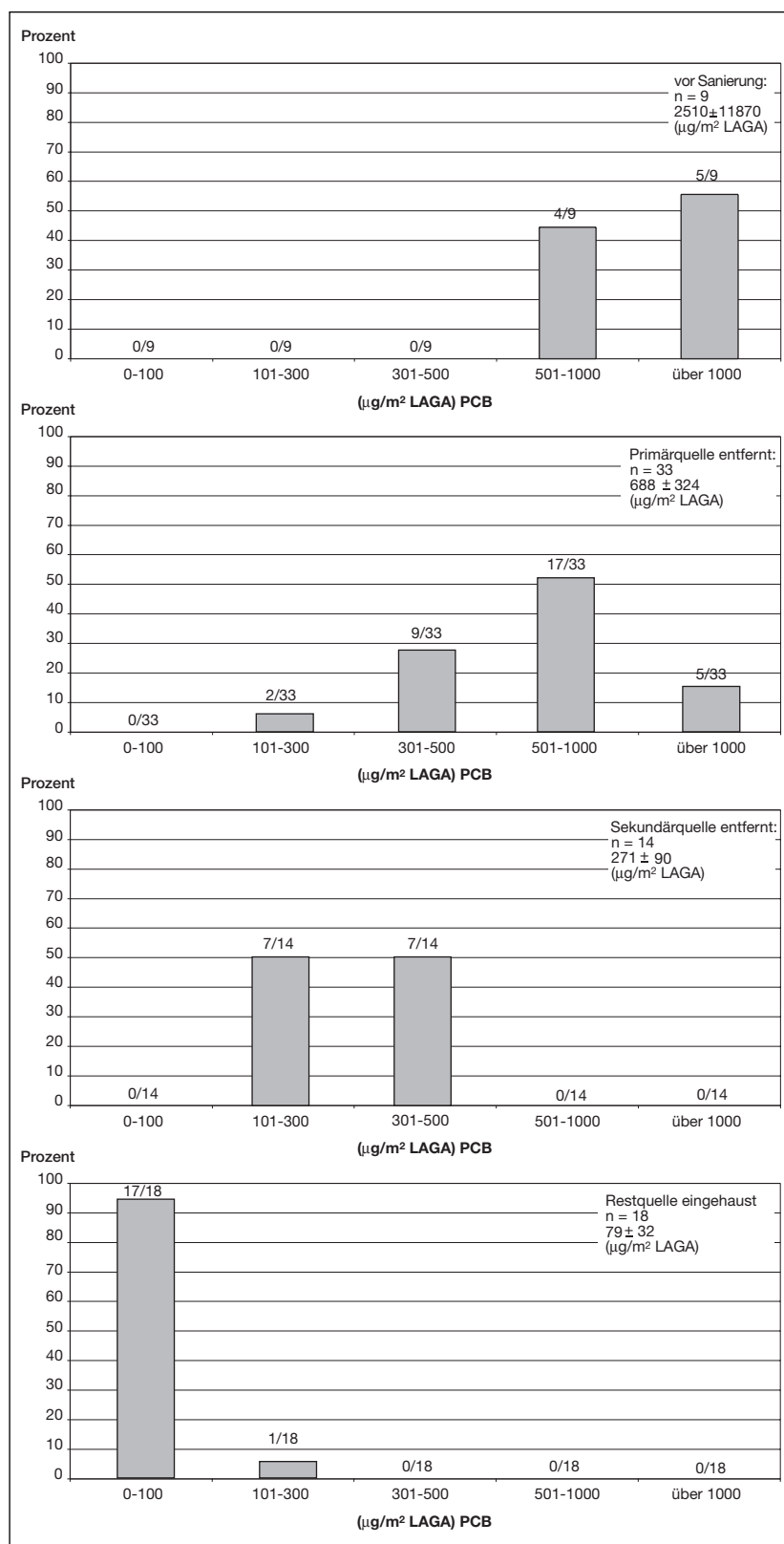


Abb. 1. Erfolg der PCB-Sanierung des Justizgebäudes C in Frankfurt/Main

los ablösen ließ. In einigen Fällen war es erforderlich, die tiefgekühlte Oberfläche mit einer Spezialfräse zu bearbeiten, die an einen Nilfisk-Asbeststaubsauger angeschlossen war. Der Asbeststaubsauger garantierte dabei, dass an Staub gebundenes PCB nicht freigesetzt

Sanierungsschritt	Zahl der beprobten Räume	PCB-Raumluftbelastung (ng/m <sup>3</sup> /LAGA/) Mittelwert mit Standardabweichung	Dioxin Tox Äquivalent nach bga (pg/m <sup>3</sup> ) n = 1
Vor Sanierung	davon: n = 9 n = 5 n = 4	2.510 ± 1.870 4.000 ± 1.000 700 ± 140	4,0
Holzdecke und Fussboden entfernt	n = 33	688 ± 324	
Putzoberfläche entfernt	n = 14	271 ± 90	
Betondecke eingehaust	n = 18	79 ± 32	0,02
Nach Einzug	n = 10	77 ± 43	

Tabelle 1: Übersicht über die PCB-Raumluftmessungen vor, während und nach der Sanierung

werden konnte, während die Tiefkühlung jegliches Erwärmen und damit Verdampfen von PCB unterband.

Die mittlere Raumluftbelastung der so sanierten Räume lag bei 270 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/) und erfüllte so den vom bga angegebenen Sanierungszielwert von 300 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/), nicht aber das hier gesetzte Sanierungsziel 100 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/). Die einzige noch verbliebene unbehandelte Oberfläche war die Betondecke, die daher die Quelle für die restliche Raumluftbelastung sein musste.

In mehreren Waschversuchen konnte zwar die Oberflächenbelastung des Beton z.T. erheblich reduziert werden, doch wurde das Ziel, dadurch die Raumluftbelastung unter 100 ng/m<sup>3</sup> zu bringen, nicht erreicht. Eine mechanische Bearbeitung der Betonoberfläche verbot sich auf Grund der damit einhergehenden Wärmeentwicklung - und damit PCB-Freisetzung - von selbst, insbesondere, da sie so stark ist, dass auch eine vorausgehende Tiefkühlung nicht ausreichen dürfte. Eine solche Maßnahme hätte also zur erneuten Beaufschlagung der ansonsten völlig sauberen Raumbooberflächen geführt mit der Konsequenz, dass die Raumluftbelastung wieder gestiegen wäre.

Die Betondecken wurden daher mit (deckenseitig) alukaschierten Rigips-Platten eingehaust, mit dem Ergebnis, dass dann die Räume im Mittel deutlich unter 100 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/) belastet waren: 80 + 25 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/). Um sicherzustellen, dass auch durch Wiederbezug des Gebäudes - etwa durch PCB-belastetes Mobiliar - der Sanierungserfolg nicht gefährdet wurde, erfolgte eine erneute Raumluftbeprobung von 10 Räumen ca. zwei Monate nach Wiederbezug, mit dem Ergebnis, dass im Mittel das Sanierungsziel von 100 ng/m<sup>3</sup> mit 77 + 43 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/) deutlich unterschritten wurde.

## Zusammenfassung

Wie aus Abbildung 1 und Tabelle 1 entnommen werden kann, ist festzustellen, dass

- das Justizgebäude C durch die Sanierung faktisch PCB frei geworden ist und dass auch nach langen Zeiten eine Wiederkehr der PCB-Raumluftbelastung ausgeschlossen war, so dass auf ein Langzeit-Monitor-Messprogramm verzichtet wurde,
- der sehr anspruchsvolle und toxikologisch begründete Sanierungszielwert von 100 ng/m<sup>3</sup> (PCB /LAGA/) deutlich unterschritten wurde,
- die PCB-Sanierung des Justizgebäudes C im Gegensatz zu allen anderen hier bekannten Gebäude-sanierungen mit den besten Ergebnissen ein voller Erfolg ist,
- auch durch den Wiederbezug der Sanierungserfolg nicht in Frage gestellt wurde, so dass die Sanierung erfolgreich abgeschlossen worden ist.

Die wichtigste Konsequenz aus der Modellsanierung Justiz C war jedoch, dass die PCB-Quelle in Innenräumen: PCB-bestrichene Akustikplatten (ebenso wie PCB-haltige Dehnungsfugen) nicht nur im Justizgebäude C Verwendung fanden, so dass vergleichbar belastete Gebäude aufgefunden und ebenso wie das Justizgebäude C saniert werden müssen, da insbesondere Kinder, Schüler und Kranke - aber auch ganz normale Arbeitnehmer in Büros - einen Anspruch darauf haben ebenso wie die Nutzer des Justizgebäudes C von einer erwiesenermaßen vermeidbaren PCB-Zusatzbelastung befreit zu werden.

### Danksagung

Für die Zustimmung zur Veröffentlichung des vorliegenden Gutachtens danken wir dem auftraggebenden Oberstaatsanwalt Karlheinz Zahl, Frankfurt am Main.

### Nachweise

Grundlage des Artikels ist das Gutachten MENZEL, H.M. (1993): „Ergebnis der PCB-Sanierung des Justizgebäudes C in Frankfurt am Main und Überprüfung des Sanierungserfolges nach Wiederbezug des Gebäudes“, Gutachten für die Staatsanwaltschaft beim Landgericht Frankfurt, Wiesbaden, 25.11.1993 Az.: 53 E - 963 und ZfA 11.3-2290/93, sowie Vortrag auf dem Kolloquium des Hessischen Sozialministers „Polychlorierte Biphenyle in Innenräumen“ am 27.4.1994 in Wiesbaden.

- (1) MENZEL, H.M. (1989) „Aktionsschwellenwerte und Handlungsanleitungen für PCB belastete Innenräume“ Gutachten für das Hessische Sozialministerium
- (2) Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 90 „Schutz vor Umweltschäden durch PCB-haltige Kondensatoren und Transformatoren“ S.16, Bundesamt für Umweltschutz Bern, Juni 1988
- (3) Info-Blatt der Fa. Livos Pflanzenchemie 29568 Wieren zu „BASKO-Maskierungssystem“
- (4) MENZEL, H.M. (1991), „Ist die Neubeurteilung von PCB am Arbeitsplatz erforderlich?“ Vortrag und Gutachten für das Hessische Sozialministerium