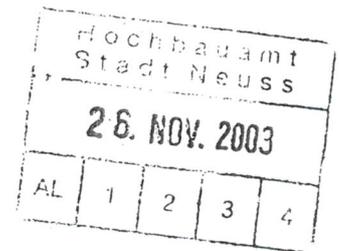


# Schlussbericht PCB-Mustersanierung



**Stadt Neuss**  
**Meererhof 1**  
**41460 Neuss**

Objekt:

**Dreikönigenschule**  
**Weberstraße 90**  
**41464 Neuss**

**enius AG**

**Standort West**  
**Wiesenstraße 70 A**  
**40549 Düsseldorf**

Telefon: (02 11) 56 34 90-00 / Telefax: (02 11) 56 34 90-50

**Stand: November 2003**

## Inhaltsverzeichnis

|                                  | Seite |
|----------------------------------|-------|
| 1 AUFGABE .....                  | 3     |
| 2 PROJEKTCHRONOLOGIE.....        | 3     |
| 3 KOSTEN .....                   | 5     |
| 4 OBJEKT.....                    | 5     |
| 5 UNTERSUCHUNG.....              | 7     |
| 6 KONTAMINATION.....             | 8     |
| 7 PCB-MUSTERSANIERUNG .....      | 9     |
| 7.1 Erste Sanierungsstufe .....  | 9     |
| 7.2 Zweite Sanierungsstufe.....  | 12    |
| 7.3 Dritte Sanierungsstufe ..... | 13    |
| 7.4 Vierte Sanierungsstufe.....  | 18    |
| 8 ZUSAMMENFASSUNG .....          | 18    |
| 9 SCHLUSSBEMERKUNG.....          | 21    |

## 1 AUFGABE

Die LinoDiagnostic AG wurde im Januar 2003 damit beauftragt, im 1. Obergeschoss in dem Klassenraum 12 einschließlich des angrenzenden Flures der Dreikönigenschule eine PCB-Mustersanierung mit anschließender Wiederherstellung zu planen und zu überwachen.

Die Durchführung einer PCB-Mustersanierung vor der PCB-Sanierung des gesamten Schulgebäudes war notwendig, da geklärt werden musste, welche vorgefundenen PCB-Quellen entfernt werden müssen, um eine dauerhafte Senkung des PCB-Gehaltes in der Raumluft gemäß der PCB-Richtlinie NRW zu erreichen.

Nach erfolgreicher Durchführung der PCB-Mustersanierung können die Gesamtkosten für die PCB-Sanierung einschließlich der Wiederherstellung des gesamten Schulgebäudes berechnet sowie die Sanierungsdauer eingeschätzt werden.

## 2 PROJEKTCHRONOLOGIE

Oktober 2000 bis  
Juli 2001

Untersuchung der Dreikönigenschule mittels Material- und Raumluftbeprobungen durch die LinoDiagnostic AG.

März 2002

Erstellung eines Mustersanierungskonzeptes durch die LinoDiagnostic AG.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Januar 2003                     | Beauftragung der LinoDiagnostic AG mit der Planung und Überwachung für das Projekt „PCB-Mustersanierung einschließlich Wiederherstellung des Klassenraumes 12 einschließlich des angrenzenden Flures“.       |
| Februar 2003<br>bis<br>Mai 2003 | Erstellen sämtlicher Planungs- und Ausschreibungsunterlagen durch die LinoDiagnostic AG.   |
| 11. Juni 2003                   | 15:00 Uhr: Submissionstermin   |
| Juni 2003                       | Übernahme des Auftrags für die Planung und Überwachung für das Projekt „PCB-Mustersanierung einschließlich Wiederherstellung des Klassenraumes 12 einschließlich des angrenzenden Flures“ durch die enius AG |
| Juni 2003                       | Beauftragung der Fa. SUT GmbH durch die Stadt Neuss mit der Durchführung der PCB-Mustersanierung inklusive der Wiederherstellungsarbeiten.   |

August 2003  
bis  
Oktober 2003

Durchführung der PCB-Mustersanierung im  
Innenbereich des Gebäudes einschließlich  
Beschichtung, Lüftungsphase und Kontrollmessungen  
inklusive Wiederherstellung des Muster-  
sanierungsbereiches.

Die Übergabe der Mustersanierungsräume an die Stadt Neuss zur Nutzung erfolgte  
zum 03.11.2003.

### 3 KOSTEN

Kostenschätzung gemäß LinoDiagnostic AG (netto) ca. 39.141,00 €

Kostenfeststellung liegen zur Zeit nicht vor

Die Kostenfeststellung erfolgt nach der Vorlage der Schlussrechnung der Fa. SUT  
GmbH. Die festgestellten Kosten werden nachgereicht.

### 4 OBJEKT

Objektbeschreibung

Dreikönigenschule (Schule in Nutzung)

Weberstraße 90

41464 Neuss

Die Schule verfügt über drei Etagen, vom Erdgeschoss bis zum 2. Obergeschoss.

Das Gebäude ist in Skelettbauweise errichtet. Die Wände sind geputzt bzw. gemauert, an der Fassade sind Waschbetonplatten angebracht.

Mit einer Grundfläche von ca. 3.300 m<sup>2</sup> werden insgesamt ca. 11.550 m<sup>3</sup> Raum umbaut.

Teile der Wände in den Klassenräumen und der Wände in den Fluren sind als Sichtmauerwerk (Klinker) ausgeführt. Weitere Klassenraumwände sind verputzt und gestrichen. Große Teile der Flurwände sind mit einem Buntsteinputz verputzt.

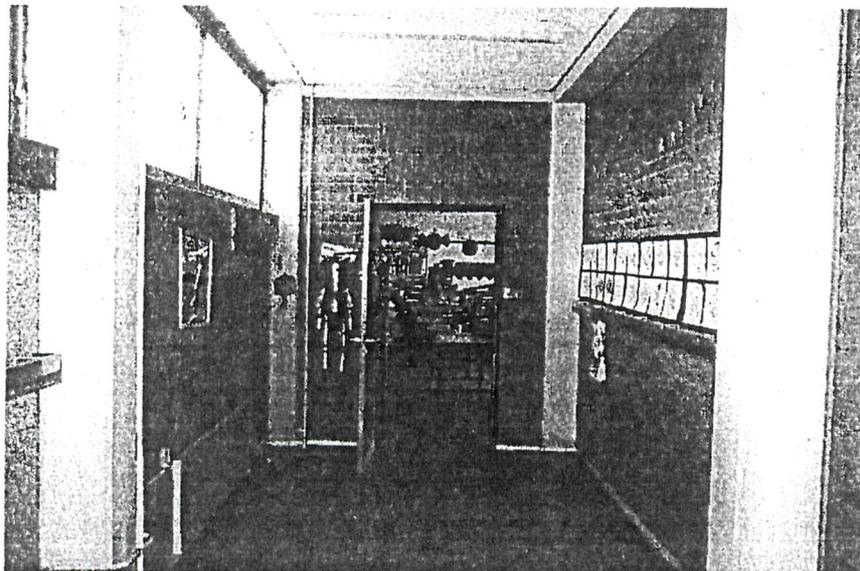


Bild 1: Flur vor Raum 12, 1. Obergeschoss (an den Stützen und Unterzuganschlüssen sowie an den Fensteranschlüssen liegen hier die primär belasteten Fugendichtmassen)

Die KMF<sup>1</sup>-Abhangdecken in den Fluren und Klassenräumen sind leicht verschmutzt und beschädigt.

<sup>1</sup> Der Begriff „Künstliche Mineralfasern“ wird von nun an mit KMF abgekürzt.

Bei den Bodenbelägen handelte es sich in den Treppenhäusern und im Eingang um Steinzeugbodenfliesen, in den sonstigen Gebäudeteilen (Klassenzimmern und Flure) um PVC-Bodenbeläge bzw. vereinzelt auch um Teppich-Bodenbeläge (Verwaltung).

Die Außenfassade besteht aus vorgehängten Waschbetonplatten, die mit umlaufenden PCB-haltigen Fugendichtmassen abgedichtet wurden.

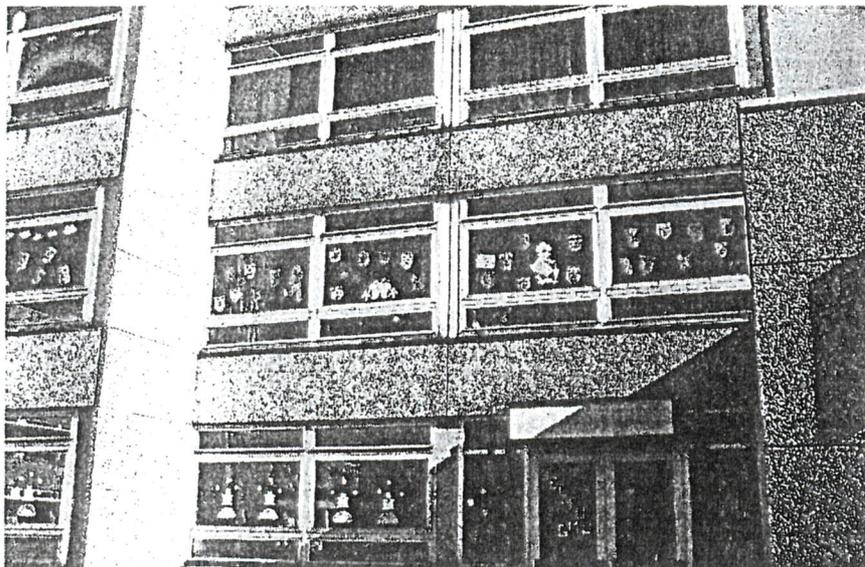


Bild 2: Außenfassade vom Schulhof (mit den primär belasteten Fugendichtmassen)

## 5 UNTERSUCHUNG

Im Oktober 2000 begannen die PCB-Untersuchungen im Objekt „Dreikönigenschule, Neuss“. Sämtliche Bauteiloberflächen wurden mittels Materialproben<sup>2</sup> beprobt, im Anschluss in allen Bereichen des Objektes Raumlufbmessungen<sup>3</sup> zur Ergründung der PCB-Raumlufbmessungen durchgeführt.

<sup>2</sup> Der Begriff „Materialprobe“ wird von nun an mit MP abgekürzt.

<sup>3</sup> Der Begriff „Raumlufbmessung“ wird von nun an mit RLM abgekürzt.

## 6 KONTAMINATION

Das für die PCB-Sanierung grundlegende Kriterium ist das Analyseergebnis der Raumlufthmessung. Dadurch erfolgt eine Einstufung in die Sanierungsdringlichkeit gemäß der in der NRW bauaufsichtlich eingeführten PCB-Richtlinie.

Es wurden in der Raumlufth des gesamten Schulgebäudes PCB-Konzentrationen zwischen 125 bis zu 2.080 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft festgestellt.

Gemäß der PCB-Richtlinie NRW sind bei Raumlufthkonzentrationen zwischen 300 und 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft die Quellen der Raumlufthverunreinigung aufzuspüren und unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit mittelfristig zu beseitigen.

Bei Raumlufthkonzentrationen oberhalb von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sind akute Gesundheitsgefahren nicht auszuschließen (Interventionswert für Sofortmaßnahmen).

Bei entsprechenden Befunden sollen unverzüglich Kontrollanalysen durchgeführt werden. Bei Bestätigung des Wertes sind, in Abhängigkeit von der Belastung, zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken in diesen Räumen unverzüglich Maßnahmen zur Verringerung der Raumlufthkonzentrationen von PCB zu ergreifen. Der Zielwert liegt auch hier bei weniger als 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft.

Die festgestellten Belastungen der Dreikönigenschule sind gleichmäßig über das gesamte Gebäude verteilt.

Aufgrund der durchgeführten Materialprobenanalysen sind innen die **Fugendichtmassen** (bis zu 110.200 mg PCB/kg) als **PCB-haltige Primärquelle** an den

Stützen/Unterzügen und außen die Fassadenfugen eindeutig zu identifizieren. Daneben weisen die **Bodenbeläge** (bis zu 204 mg PCB/kg), **Wandfarben** (bis zu 167 mg PCB/kg) in den Klassenräumen und Fluren sowie der **Buntsteinputz** in den Fluren (bis zu 265 mg PCB/kg) erhöhte Verunreinigungen mit PCB auf und sind somit die am höchsten belasteten **Sekundärquellen** in dem Gebäude.

Die **Lackfarben an Heizkörpern** (bis zu 266 mg PCB/kg) und **Türzargen** (bis zu 132 mg PCB/kg) weisen ebenfalls Verunreinigungen mit PCB auf.

Die Farbe der Deckenplatten weisen nur unmaßgebliche Verunreinigungen mit PCB auf.

## 7 PCB-MUSTERSANIERUNG

Aufgrund der vorhandenen Untersuchungsergebnisse und der örtlichen Gegebenheiten wurde eine PCB-Mustersanierung im 1. Obergeschoss in dem Klassenraum 12 sowie dem davor liegenden Flurbereich der Dreikönigenschule empfohlen und durchgeführt.

Der Sanierungsumfang konnte nicht voraus gesagt werden, sondern musste, durch eine schrittweise Sanierung der PCB-Quellen mit anschließenden Kontrollmessungen, erarbeitet werden.

### 7.1 Erste Sanierungsstufe

Der erste Sanierungsschritt, gemäß Sanierungskonzeptes vom März 2002, beinhaltete das Entfernen der PCB-Primärquellen, der Fugendichtmassen im Anschlussbereich der Stützen und Unterzüge an die umliegenden Bauteile sowie an die Fugendichtmassen im Bereich der Heizkörpernische.

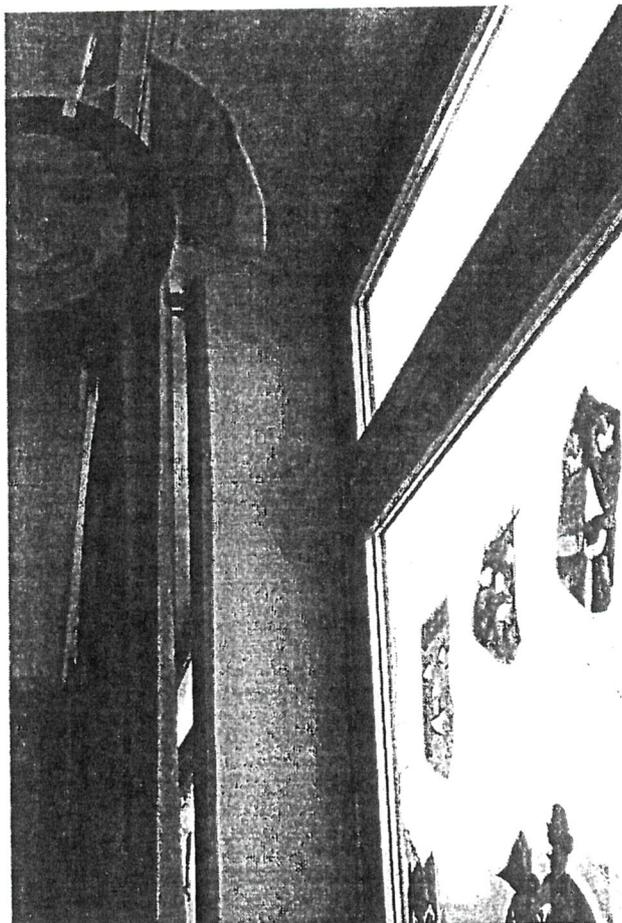


Bild 3: Fugendichtmasse im Anschlussbereich Fenster an Stütze

Im Anschluss erfolgte eine Reinigung des Mustersanierungsbereiches und die Demontage der Abschottungen, welche die übrigen Bereiche vor einer weiteren PCB-Kontamination schützen sollten. Die Abschottungen zu dem nicht sanierten Schulgebäude blieben bestehen, um Verschleppung von PCB aus dem nicht sanierten Schulgebäude zu vermindern. Der Mustersanierungsbereich konnte nur über Schleusen betreten werden.

Im Anschluss erfolgte eine intensive Lüftungsphase über die Zuluftöffnungen in den Fenstern und das Unterdruckgerät, um die durch die Sanierung freigesetzten PCB-haltigen Stäube herauszufiltern.

| Raum               | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Flur vor Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Referenzraum 2.<br>OG, R 15<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] |
|--------------------|--|---|---|
| Status-Quo-Messung | 1.775 [19 °C]  | 2.080 [19 °C]   | 880 [18 °C]   |
| RLM<br>01.08.'03   | 1.515 [27 °C]  | 3.900 [28 °C]   | 1.180 [28 °C]   |

Im Anschluss wurden drei Raumluftmessungen am 01.08.2003 durchgeführt.

Aufgrund der extremen sommerlichen Witterungsverhältnisse und damit verbundenen 27 bis 28 °C Innenraumlufttemperaturen sind sämtliche PCB-Raumluftwerte gestiegen. Der PCB-Gehalt im Klassenraum 12 des Mustersanierungsbereiches jedoch ist trotz hoher Temperatur im Verhältnis zur Status-Quo-Messung von 1.775 ng PCB/m<sup>3</sup> auf 1.515 ng PCB/m<sup>3</sup> gesunken, wohingegen der PCB-Raumluftwerte im Referenzraum stark gestiegen ist.

Trotz der Senkung in Raum 12 lag somit kein ausreichender Sanierungserfolg vor.

Weiter wurde im ersten Schritt festgestellt, dass die Fugendichtmassen zwischen den Betonfertigteilen der Außenfassade durch die Hinterlüftung eine direkte Verbindung zur Raumluft aufweisen. Durch die Demontage der Fugendichtmassen im Innenbereich wurde diese luftschlüssige Verbindung freigelegt und somit ersichtlich.

Aufgrund dieser Erkenntnis wurde festgehalten, dass die Fugendichtmassen im Außenbereich im Zuge einer durchzuführenden Gesamtsanierung entfernt werden müssen, um eine dauerhafte Senkung des PCB-Gehaltes in der Raumluft zu erreichen.

Von einer räumlichen Trennung wird seitens der enius AG abgeraten, da diese nicht gewährleistet werden kann und eine ständige Überprüfung der Dichtigkeit in Form von Kontrollmessungen gemäß der PCB-Richtlinie NRW notwendig wäre.

Für den weiteren Verlauf der Mustersanierung wurde angeordnet, dass die offengelegten luftschlüssigen Verbindungen abgeschottet werden, um den Einfluss der außenliegenden Fugendichtmassen auf die Raumluft auszugrenzen, so dass eine provisorische räumliche Trennung der Außenfugendichtmassen mit der Raumluft durchgeführt wurde.

Die zweite Sanierungsstufe wurde eingeleitet.

## 7.2 Zweite Sanierungsstufe

Die zweite Sanierungsstufe gemäß Sanierungskonzept beinhaltete das Entfernen der Sekundärquellen (Entfernen der Wandfarben und Betonstützen-, Betonunterzugfarben im Klassenraum und Flur sowie des Buntsteinputzes im Flur).

Im Anschluss erfolgte eine Reinigung des Mustersanierungsbereiches und die Demontage der Abschottungen, die die übrigen Bereiche vor einer weiteren PCB-Kontamination schützen sollten. Die Abschottungen zu dem nicht sanierten Schulgebäude blieben weiterhin bestehen und der Mustersanierungsbereich konnte weiterhin nur über Schleusen betreten werden.

Im Anschluss erfolgte eine intensive Lüftungsphase über die Zuluftöffnungen in den Fenstern und das Unterdruckgerät, um die durch die Sanierung freigesetzten PCB-haltigen Stäube herauszufiltern.

| Raum                       | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Flur vor Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Referenzraum 2.<br>OG, R 15<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] |
|----------------------------|--|---|---|
| Status-<br>Quo-<br>Messung | 1.775 [19 °C]  | 2.080 [19 °C]   | 880 [18 °C]   |
| RLM<br>01.08.'03           | 1.515 [27 °C]  | 3.900 [28 °C]   | 1.180 [28 °C]   |
| 2.RLM<br>03.09.'03         | 825 [20 °C]  | 1.430 [21 °C]   | 755 [19 °C]   |

Die Kontrollmessungen, die im Anschluss am 03.09.2003 durchgeführt wurden zeigten, dass eine Senkung des PCB-Gehaltes in der Raumluft erreicht werden konnte. Die PCB-Belastungen lag im Klassenraum 12 bei 825 ng PCB/m<sup>3</sup> Raumluft und im Flur bei 1.430 ng PCB/m<sup>3</sup> Raumluft und somit bei ähnlichen Raumlufttemperaturen deutlich unter den Werten der Status-Quo-Messungen. Im Vergleich dazu hat sich der PCB-Gehaltes im Referenzraum im Verhältnis zum Status-Quo nur leicht verändert.

Der Sanierungsleitwert von 300 ng PCB/m<sup>3</sup> konnte jedoch noch nicht erreicht werden.

Die Fugen zur Außenfassade blieben abgeschottet, um den Einfluss der Fugendichtmassen aus dem Außenbereich an der Waschbetonfassade auf die Raumluft weiter auszugrenzen.

Die dritte Sanierungsstufe wurde eingeleitet.

### 7.3 Dritte Sanierungsstufe

Die dritte Sanierungsstufe gemäß Sanierungskonzept beinhaltete das Entfernen weiterer Sekundärquellen (Demontieren des Bodenbelags und der Türzargenlacke). Im Verlauf der Mustersanierung wurde in Abänderung zum Mustersanierungskonzept

festgelegt, den Türzargenlack parallel zum Bodenbelag zu demontieren und somit in die dritte Sanierungsstufe zu integrieren. Die Voruntersuchungen in den Mustersanierungsräumen haben gezeigt, dass die Heizkörperlacke in diesem Bereich keine relevanten Sekundärkontaminationen aufweisen. Die Vierte Sanierungsstufe wurde somit teilweise (Zargenlacke) in die dritte integriert.

Des Weiteren wurde in Abänderung zum PCB-Mustersanierungskonzept der Bodenbelag im Flurbereich nicht demontiert, sondern mittels Folien luftdicht abgeschottet, um in dem Flurabschnitt eine Demontage des Belages zu simulieren. Der Bodenbelag wurde hier nicht demontiert, um nach erfolgter Wiederherstellung einen Übergang zwischen altem und neuem Bodenbelag in einem Flurabschnitt zu vermeiden. Der betreffenden Bodenbelag im Flur vor Raum 12, 1. Obergeschoss ist im Falle einer Gesamtsanierung zu demontieren.

Im Anschluss an diese Sanierungsstufe erfolgte eine Reinigung des Mustersanierungsbereiches und die Demontage der Abschottungen, die die übrigen Baustoffe vor einer weiteren PCB-Kontamination schützen sollten. Die Abschottungen zu dem nicht sanierten Schulgebäude sowie die Abschottungen der Außenfugen und des Flurbodens blieben weiterhin bestehen und der Mustersanierungsbereich konnte weiterhin nur über Schleusen betreten werden. Ebenfalls weiter Bestand hatte die Abschottung des Bodenbelages im Flurabschnitt des Mustersanierungsbereiches, welcher die Demontage des betreffenden Bodenbelages simulierte.

Im Anschluss erfolgte eine intensive Lüftungsphase über die Zuluftöffnungen im Fenster und das Unterdruckgerät, um die durch die Sanierung freigesetzten PCB-haltigen Stäube herauszufiltern.

Im Anschluss wurden sechs Kontrollmessungen durchgeführt. Zur Messung am 17.09.2003 blieben die Abschottungen der Abhangdecke im Klassenraum erhalten. Diese Deckenabschottung wurde im Anschluss an diese Messung, im Vorfeld zur Messung am dann 18.09.2003 vorsichtig demontiert, um eine starke Freisetzung potentiell PCB-haltiger Stäube im Deckenhohlraum zu vermeiden. Nach einer Wartezeit von ca. 20 Stunden wurde am 18.09.2003 eine weitere Raumlufmessung durchgeführt, um so den Einfluss des Deckenhohlraums auf die Raumlufqualität abzuschätzen. Im Zuge einer Beprobung des Deckenhohlraumes stellten sich die Stäube auf der Abhangdecke als PCB-haltig heraus (Wischprobe auf der Oberseite der Abhangplatten bis zu 465 µg/m<sup>2</sup>).

| Raum                       | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Flur vor Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Referenzraum 2.<br>OG, R 15<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] |
|----------------------------|--|---|---|
| Status-<br>Quo-<br>Messung | 1.775 [19 °C]  | 2.080 [19 °C]   | 880 [18 °C]   |
| <b>RLM</b><br>01.08.'03    | 1.515 [27 °C]  | 3.900 [28 °C]   | 1.180 [28 °C]   |
| <b>2.RLM</b><br>03.09.'03  | 825 [20 °C]  | 1.430 [21 °C]   | 755 [19 °C]   |
| <b>3.RLM</b><br>17.09.'03  | 955 [26 °C]  | 2.370 [24 °C]   | 1.090 [23 °C]   |
| <b>4.RLM</b><br>18.09.'03  | 875 [30 °C]  | 2.345 [24 °C]   | 1.115 [26 °C]   |

Die Messung vom 17.09.2003, welche unter Abschottung der Klassenraum-Abhangdecke durchgeführt wurde, zeigt, dass sich im Klassenraum, im Verhältnis zum Referenzraum Raum 15 im 2. Obergeschoss, lediglich ein kleiner Sanierungserfolg eingestellt hat, da in Raum 12 die Steigerung der PCB-Raumlufkonzentration infolge des starken Temperaturanstieges geringer ausfiel, als im Referenzraum. Im Flurbereich hat sich kein weiterer Sanierungserfolg eingestellt.

Die Messungen vom 18.09.2003 zeigen im Vergleich zu den Messungen vom 17.09.2003, dass der Deckenhohlraum sowie die Fläche der KMF-Abhangdecke im Klassenraum keinen relevanten Einfluss auf die Raumlufqualität ausüben. Der PCB-Raumlufwert ist in den Mustersanierungsräumen infolge der Demontage der Deckenabschottungen nicht gestiegen.

Da keine relevante Senkung erreicht wurde, wurden Wischproben zur Überprüfung der Reinigungsintensität durch die enius AG entnommen.

Aufgrund der Ergebnisse der Wischproben (bis zu 215 µg PCB/m<sup>2</sup>) wurde eine weitere Reinigungs- und Lüftungsphase angeordnet und durchgeführt. Im Anschluss daran wurden am 30.09.2003 weitere Raumlufmessungen durchgeführt.

| Raum                       | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Mustersanierungsbereich<br>1. OG Flur vor Raum 12<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] | Referenzraum<br>2. OG, R 15<br>[ng PCB/m <sup>3</sup> Luft] |
|----------------------------|--|---|---|
| Status-<br>Quo-<br>Messung | 1.775 [19 °C]  | 2.080 [19 °C]   | 880 [18 °C]   |
| RLM<br>01.08.'03           | 1.515 [27 °C]  | 3.900 [28 °C]   | 1.180 [28 °C]   |
| 2.RLM<br>03.09.'03         | 825 [20 °C]  | 1.430 [21 °C]   | 755 [19 °C]   |
| 3.RLM<br>17.09.'03         | 955 [26 °C]  | 2.370 [24 °C]   | 1.090 [23 °C]   |
| 4.RLM<br>18.09.'03         | 875 [30 °C]  | 2.345 [24 °C]   | 1.115 [26 °C]   |
| 5.RLM<br>30.09.'03         | 855 [20 °C]  | 860 [19 °C]   | 870 [20 °C]   |
| 6. RLM<br>09.10.'03        | 515 [19 °C]  | 1205 [19 °C]  | 940 [20 °C]   |

Zur wiederholten Überprüfung der Reinigungsintensität wurden am 07.10.2003 im Vorfeld zu den Messungen vom 09.10.2003 nochmals Wischproben im Mustersanierungsbereich entnommen. Die fachgerechte Ausführung der Reinigung zu

diesem Zeitpunkt wurde mittels dieser Wischproben, deren PCB-Gehalt unter  $3,0 \mu\text{g}$  PCB/m<sup>2</sup> lagen nachgewiesen.

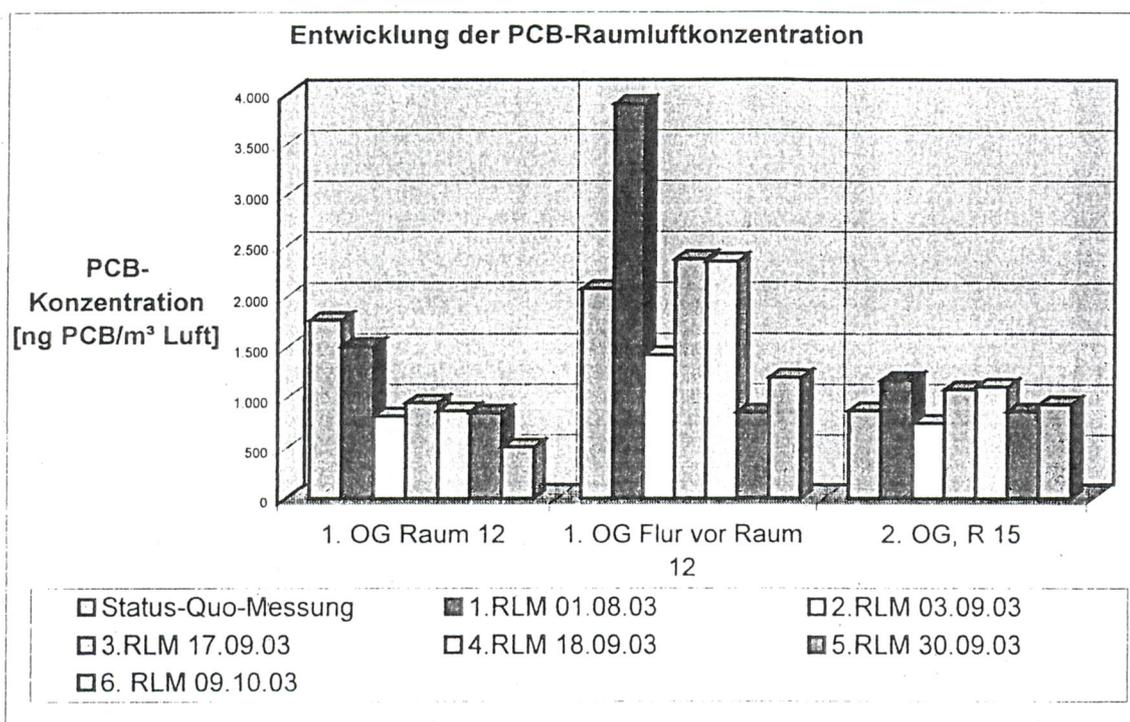
Nach dieser nochmaligen Reinigung und Lüftung wurde am 09.10.2003 nochmals gemessen.

Die Messungen vom 09.10.2003 weisen eine Senkung des PCB-Raumluftgehaltes auf  $515 \text{ ng PCB/m}^2$  Raumluft im Mustersanierungsraum 12 aus. Dies bedeutet eine Senkung des PCB-Raumluftgehaltes speziell in Raum 12 im Vergleich zur Messung vom 18.09.2003 (vor Demontage des Bodenbelages). Im Verhältnis dazu ist der PCB-Raumluftgehalt im Referenzraum 15, 2. Obergeschoss trotz stark gesunkener Raumlufttemperaturen kaum gesunken.

Im Flurbereich ist zu berücksichtigen, dass dieser nur schwer gelüftet werden konnte. In diesem Bereich wurde im Zuge der 2. Sanierungsstufe der Buntsteinputz abgeschlagen, wobei es sich um eine sehr staubintensive Arbeit handelt. Da in dem Flur nach der Demontage der Fugendichtmassen, des Buntsteinputzes, der Wandfarben und der Bodenbeläge keine weiteren PCB-Quellen vorhanden sind, wird hier erfahrungsgemäß der PCB-Raumluftgehalt weiter sinken.

Da die im Vorfeld der 6. Raumluftmessung am 07.10.2003 genommenen Wischproben der Stahlbetonstütze einen geringen PCB-Gehalt von  $3 \mu\text{g PCB/m}^2$  und eine Materialbeprobung des Gipsputzes im Klassenraum 12 (nach der Demontage der Wandfarben) einen PCB-Gehalt von  $12 \text{ mg PCB/kg}$  aufgewiesen haben, ist es nicht notwendig, eine Beschichtung auf diese Beton- bzw. Putzoberflächen aufzubringen. Die oben aufgeführten Analytikergebnisse zeigen, dass auf den beprobten Flächen keine relevante PCB-Kontaminationen vorliegen.

Die PCB-Mustersanierung wurde somit nach dieser Sanierungsstufe abgebrochen und die fünfte Sanierungsstufe (Beschichtung der Beton- und Putzoberflächen) wurde nicht ausgeführt.



#### 7.4 Vierte Sanierungsstufe

Die vierte Sanierungsstufe wurde teilweise in die dritte integriert (Demontage Türzargenlacke), bzw. ausgesetzt (Demontage Heizkörperlacke).

Siehe hierzu Kapitel 7.3

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Der erreichte PCB-Raumluftwert wird sich erfahrungsgemäß im Anschluss an eine Gesamtsanierung unter den Sanierungszielwert von 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft senken. Der leicht erhöhte Wert von 515 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft ist auf in der Luft enthaltene Feinstäube, die im Zuge der Arbeiten freigesetzt worden sind, zurückzuführen.

Für die Gesamtsanierung des Schulgebäudes, die unmittelbar im Anschluss durchgeführt werden sollte, bedeutet dies, dass zur Erreichung des Sanierungszieles folgenden Sanierungsschritte notwendig sind:

1. Sanierung aller Primärquellen im Innenbereich und im Außenbereich (sämtliche Fugendichtmassen),
2. Sanierung der Sekundärquellen Wand- und Betonfarben sowie Buntsteinputz,
3. Sanierung der Sekundärquellen Bodenbelag und Lacke.

Die Wischproben im Anschluss an die 3. Sanierungsstufe haben gezeigt, dass die Beton- und Gipsoberflächen bei entsprechend intensiver Reinigung keine relevanten PCB-Kontaminationen auf der Oberfläche aufweisen und somit im Zuge einer Gesamtsanierung nicht beschichtet werden müssen.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurde die 5. Sanierungsstufe (Beschichten der Betonoberflächen) ausgesetzt.

Einzig verbleibende PCB-Quellen sind die PCB-haltigen Stäube im Deckenhohlraum. Diese weisen jedoch gemäß Kapitel 7.3 keinen relevanten Einfluss auf die Raumluft auf.

Die KMF-Abhangdecken müssen in die Gesamtsanierung aufgrund der vorliegenden Raumlufmessergebnisse nicht einbezogen werden. Wischproben haben jedoch gezeigt, dass der Staub in den Deckenhohlräumen mit PCB kontaminiert ist.

Aufgrund der Beschädigungen der KMF-Abhangdecken in den Klassenräumen und Fluren im Schulgebäude wird empfohlen, sämtliche Abhangdecke im Zuge der PCB-Gesamtsanierung zu demontieren und zu erneuern. Da die Stäube hohe PCB-Verunreinigungen aufweisen und diese in Demontage bzw. Beschädigungsfall freigesetzt würden, sind die Abhangdecken unter Schwarzbereichsbedingungen gemäß PCB-Richtlinie NRW auszubauen.

Die Mustersanierung hat deutlich gezeigt, dass die Außenfassade in die PCB-Gesamtsanierung einbezogen werden muss, da die mit PCB primär belasteten Außenfugen durch luftschlüssige Verbindungen in der Fassadenhinterlüftung Einfluss auf die PCB-Raumlufwerte der Innenräume haben.

Im Zuge der Sanierung der Außenfassade sind sowohl die Waschbetonfugen, als auch die Fugen im Bereich der Fensteranschlüsse zu entfernen. Es wird empfohlen, die Fenster zur Demontage der Fugendichtmassen sowie zur Reinigung der Aluprofile auszubauen, da sich die eingebrachten Fugendichtmassen in die Profile eingepresst haben und nur im ausgebauten Zustand restlos zu entfernen sind.

Des Weiteren müssen sowohl der Bodenbelag, als auch die Wand- und Betonfarben sowie die Türzargenlacke in die Sanierung einbezogen werden. Zukünftig ist zu beachten, dass an den Bodenbelägen, Wand- bzw. Betonstützen keine Arbeiten ausgeführt werden dürfen, wie z. B. anschleifen, da hierdurch eine starke PCB-Kontamination der Raumluf entstehen kann. Die Sekundärquellen sind bei einem

PCB-Gehalt von  $> 50$  mg PCB/kg als PCB-haltiger Abfall nach einer ordnungsgemäßen Demontage zu entsorgen.

## 9 SCHLUSSBEMERKUNG

PCB-Produkte mit einem PCB-Gehalt über 50 mg/kg gelten als besonders überwachungsbedürftiger Abfall. Handwerker sind über die Quelle zu informieren, um einen unsachgemäßen Umgang zu verhindern. Arbeiten an den PCB-haltigen Materialien sollten nicht durchgeführt werden, um eine Kontamination an PCB zu vermeiden. Das Entfernen der PCB-haltigen Materialien muss gemäß PCB-Richtlinie durch ein qualifiziertes Unternehmen durchgeführt werden.

Des Weiteren wird empfohlen, die **Gesamtsanierung schnellst möglich durchzuführen**, da die sanierten Mustersanierungsbereichen durch die Einflüsse der PCB-Quellen der nicht sanierten Nachbarbereiche sowie der Außenfassade bis zur endgültigen PCB-Gesamtsanierung erneuten Sekundärkontaminationen ausgesetzt sind.

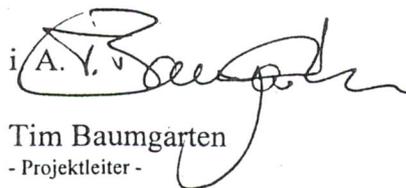
Düsseldorf, den 24.11.2003

enius AG

i. V.



Thomas Paatsch  
- Niederlassungsleiter -

i. V. 

Tim Baumgarten  
- Projektleiter -