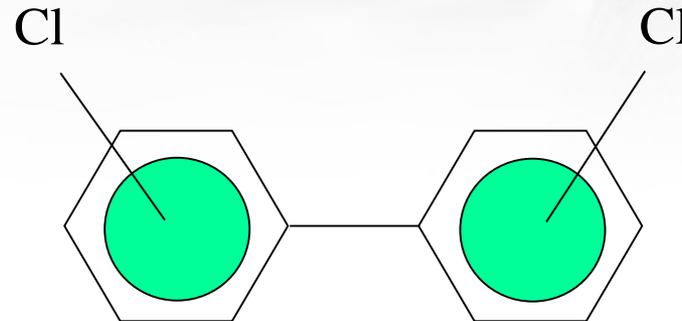


25 Jahre PCB-Richtlinie - Potenziale zur Weiterentwicklung -



Referent:

**Dr. F. Jörg Wohlgemuth, Ö.B.U.V.-Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen,
Competenza GmbH, NL Frankfurt**

Mitglied im Vorstand des FB Innenraumhygiene im BVS

Max-Planck-Str. 13, 63303 Dreieich

www.competenza.com

PCB-Richtlinien

25. Oktober 1993

PCB-Richtlinie Hessen

September 1994

**Richtlinie für die Bewertung
und Sanierung PCB-belasteter
Baustoffe und Bauteile in
Gebäuden**

Juni 1996

PCB-Richtlinie NRW

PCB Verwendungszeiträume

Jahr	Ereignis
1978	Verwendungsverbot offene Anwendung (z. B. Dichtmassen, Anstriche)
Ab 1989	Verwendungsverbot von Produkten mit Gehalten über 50 mg/kg (z. B. Trafoöle) mit einzelnen, z. T. bis heute gültigen Ausnahmegenehmigungen
22.05.2001	Stockholmer Übereinkommen zum weltweiten PCB-Verbot („Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe“, „Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants“)

PCB-Quellen im Bausektor

- ✓ **PQ geschlossene Anwendungen: ca. 59.000 Tonnen***
- ✓ **PQ offene Anwendungen: ca. 25.000 Tonnen***
- ✓ **Sekundärquellen: keine Angaben möglich**

*Belastung von Umwelt und Lebensmitteln durch PCB-Emissionen aus Gebäuden, Weber, Herold, Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft 2017

UBA-Bericht 2015 zum Thema POP

- Im Bausektor sind noch zwischen 12.000 und 19.000 t PCB verbaut.
- Es wird abgeschätzt, dass aus diesen Quellen ca. 7 – 12 t/Jahr emittieren.
- Die Gebäude wären damit Hauptemittent von PCB in der Außenluft.
(andere Quellen → 236 kg/Jahr im Jahr 2014)

Vor dem Hintergrund, dass die zulässigen Höchstgrenzen an PCB in Lebensmitteln immer noch überschritten werden, besteht Handlungsbedarf.

Anstieg der PCB-Konzentration durch energetische Sanierung ?!

Primärquellen: Meist Fugenmassen im Brüstungsbereich ca. 200.000 – 300.000 mg/kg, hochchloriertes Muster

Energetische Sanierung: Fassade wurde einige Jahre vor den Untersuchungen gedämmt; Fenster blieben erhalten, Isolierglasfenster der ersten Generation

Festgestellte PCB-Konzentrationen:

Messungen unter winterlichen Bedingungen (ca. 1,0 °C Außentemperatur)

→ bis max. ca. 4.000 ng/m³ (RT ca. 23,0 °C)

Messungen in hochsommerlicher Phase (ca. 30,0 C Außentemperaturen)

→ bis max. ca. 9.000 ng/m³ (RT ca. 29,0 °C)

Erhöhung der PCB-Gehalte von Sekundärquellen durch energetische Sanierung ?!

Beispiel Belastung Beton 1999 - 2005

Beton unter Anstrich	10 mg/kg
Beton Rohdecke	11 mg/kg

Beispiel Belastung Beton 2018

Beton Rohdecke	120 mg/kg
Beton Stütze, nicht beschichtet	225 mg/kg

Beispiel Belastung Sonstige 2018

Fugenmörtel des Steinbodens	> 1.000 mg/kg
-----------------------------	---------------

Richtwerte PCB-Richtlinie

- Raumlufkonzentrationen unter 300 ng PCB/m³ Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen. (Vorsorgewert) → **Sanierungszielwert**
- Bei Raumlufkonzentrationen zwischen 300 und 3000 ng PCB/m³ Luft wird empfohlen, die Quelle der Raumlufverunreinigung aufzuspüren und nach Möglichkeit unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit zu beseitigen oder **zumindest eine Verminderung der PCB-Konzentration anzustreben (z.B. durch regelmäßiges Lüften sowie gründliche Reinigung und Entstaubung der Räume).**

Hat eine verstärkte Reinigung einen relevanten Effekt?

Wie groß ist der Effekt der verstärkten Lüftung?

Einfluss der Fensterlüftung auf die PCB-Konzentration

- MP4: Lüftung kurz vor der Messung (45 Minuten) und Stoßlüftung (10 Minuten) nach ca. 1:20 h bei abgeschalteter Pumpe (2 Messphasen à 1:20 h)
- MP23: Lüftung kurz vor der Messung (45 Minuten und 2 Stoßlüftungen (15 Minuten) nach jeweils 1:30 h bei abgeschalteter Pumpe (2 Messphasen à 1:30 h, eine Messphase à 0:30 h)

Probenbezeichnung	Temperatur [°C]	Reduktion
MP4	25,8/25,0	36,36%
MP23	25,3/25,3	69,70%

Richtwerte PCB-Richtlinie

- Raumlufkonzentrationen oberhalb von 3000 ng PCB/m³ Luft sollten im Hinblick auf mögliche andere, nicht kontrollierbare PCB-Belastungen vermieden werden. Bei entsprechenden Befunden sollten 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 Raumlufkonzentration von PCB zu ergreifen**. Die Sanierungsmaßnahmen müssen geeignet sein, die PCB-Aufnahme wirksam zu vermindern.

➔ **Eingreifwert**

Hier sollten in einer aktualisierten Version geeignete Maßnahmen definiert werden!

- In Räumen mit **im Jahresmittel zu erwartenden Raumlufkonzentrationen** über 3000 ng PCB/m³ Luft kann bei einer täglichen Aufenthaltsdauer von 24 Stunden der genannte TDI-Wert allein durch die inhalative Aufnahme überschritten werden; in diesen Fällen sind daher Maßnahmen zur Abwehr einer möglichen Gefahr für Leben oder Gesundheit angezeigt.

Berechnung, Abschätzung Jahresmittel?

Temperaturabhängigkeit der PCB-Konzentration

Messpunkt	KM-Material	RT	AT	Messwert
		[°C]	[°C]	[ng/m ³]
Objekt 1				
MP1	PCB52	29,2	32,0	7.730
MP1	PCB52	24,5	21,0	3.295
MP2	PCB52	25,6	32,0	3.990
MP2	PCB52	22,1	21,0	1.295
Objekt 2				
MP1	PCB101/ PCB138	29,0	30,0	9.000
MP1	PCB101/ PCB138	23,0	1,0	4.000

Dioxinähnliche PCB

Besondere Berücksichtigung dioxinähnlicher PCB-Quellen

Umsetzung am Beispiel NRW

Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW (VV TB NRW)

Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung –
614 – 408 vom 7. Dezember 2018

**Wird derzeit standardmäßig mit untersucht.
Warum nicht als Routineparameter mit aufnehmen?**

Anlage A 3.2/1

Zur PCB-Richtlinie

Zusätzlich zum RdErl. des Ministeriums für Bauen und Wohnen vom 3.7.1996 - II B 4-476.101 gilt Folgendes:

Die Richtlinie gilt in der Fassung Juni 1996 unverändert, solange es sich bei den PCB-haltigen Primärquellen ausschließlich um nicht dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Fugendichtstoffe handelt. Sind jedoch bei den PCB-Primärquellen nur oder auch dioxin-ähnliche PCB-Quellen wie Deckenplatten, Anstriche sowie nicht sicher einzuordnende PCB-Quellen zu berücksichtigen, so ist zusätzlich die Bestimmung der Raumlufkonzentration von PCB 118 erforderlich, wenn die Gesamtkonzentration an PCB über 1000 ng PCB/m³ Luft liegt. Beträgt die Raumlufkonzentration dabei mehr als 10 ng PCB 118/m³ Luft, sind umgehend expositions-mindernde Maßnahmen gemäß Abschnitt 3 und 4 der Richtlinie zur Verringerung der Raumlufkonzentration von PCB durchzuführen. Bei Raumlufkonzentrationen gleich oder unter 10 ng PCB 118/m³ Luft wird empfohlen, in Abhängigkeit von der Belastung zumindest das Lüftungsverhalten zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern.

Sanierungsempfehlungen PCB-Richtlinie, Grundsätze

- ✓ 1. Sanierungskonzept muss erstellt werden.
- ✓ 2. Erfahrene Firmen beauftragen
- ✓ 3. Es muss staubarm gearbeitet werden.

Die weiteren Punkte sind überarbeitungsbedürftig.
Insbesondere die Behauptung, dass keine Schleusen
benötigt werden, ist in der Praxis hinderlich!

Sanierungsempfehlungen PCB-Richtlinie, Übersicht

Weiterhin richtig und aktuell:

- ✓ Grundsätzlich sind Primärquellen und Sekundärquellen, die nicht gereinigt werden können, zu entfernen.
- ✓ Sekundärquellensanierung großer Flächen ist erforderlich. Neben der Entfernung kommen räumliche Trennung und Beschichtung in Frage.
- ✓ Heißbehandlung von Oberflächen unterbleibt.

Nicht mehr aktuell:

- Kontaminierte Gegenstände (z.B. Mobiliar, Teppiche, Gardinen) sollten gründlich gereinigt werden.
- Das entspricht nicht den praktischen Erfahrungen der letzten 25 Jahre. Ob eine Reinigung überhaupt möglich ist, muss im Einzelfall geklärt werden.

Sanierungsempfehlungen PCB-Richtlinie, Primärquellen

Entfernen der Primärquellen: Die Anschlussbereiche von Primärquellen (z.B. Fugenflanken) werden gut gesäubert und mit einer Beschichtung (z.B. Epoxidharz, Acryl- oder Alkydharzlack) versehen. Nach Beschichtung....⁴

⁴ Erläuterung: In Einzelfällen wurden gute Erfahrungen gemacht, wenn nach dem Entfernen der Fugenmassen ca. 3-4 mm des angrenzenden Betons abgetragen wurden, bevor die Beschichtung aufgebracht wurde. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Methode staubintensiv ist und zudem nicht angewandt werden darf, wenn dadurch die Standsicherheit der Bauteile beeinträchtigt wird oder nicht wiederhergestellt werden kann.

→ Bei Beschichtung erfolgt Rückkontamination der neuen Fugenmasse.
Wie hoch kann die Belastung werden?

Rückkontamination der Fugenmassen

Raumluftkonzentration vor der Sanierung	Gehalt der „neuen“ Fugenmassen 10 - 12 Jahre nach Sanierung
[ng/m ³]	[mg/kg]
5.500	5.650
11.000	693
4.000	65,8
2.000	42,8
8.000	307
2.200	302
1.800	5.324
5.600	985
16.000	8.224

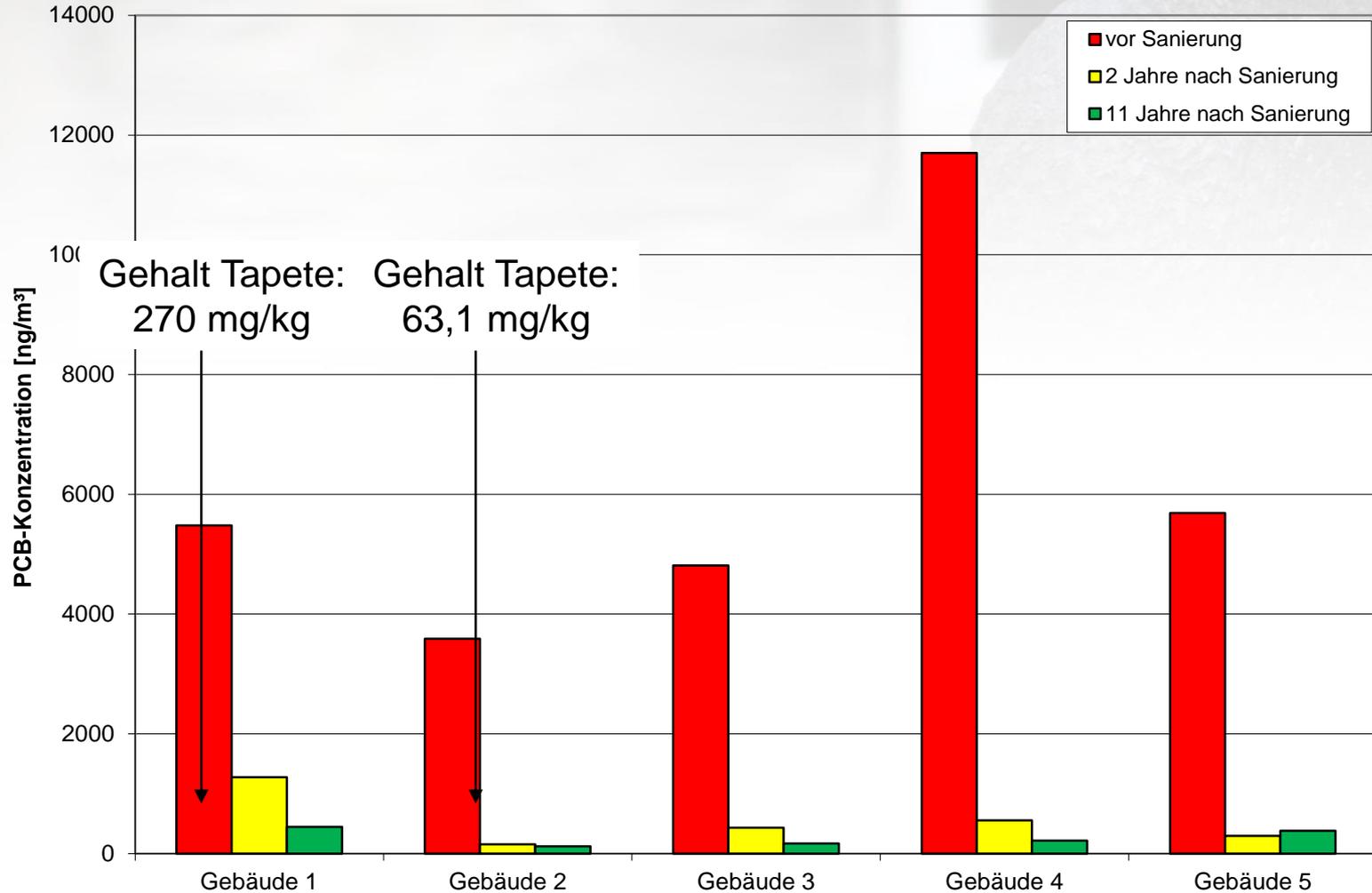
Sanierungsempfehlungen PCB-Richtlinie, Sekundärquellen

Behandlung von Sekundärquellen: Die Sanierung von Sekundärquellen kann wie bei Primärquellen durch Entfernen entsprechend erfolgen. Wird diese Methode nicht gewählt, lassen sich PCB-Raumluftbelastungen aus kontaminierten Bauteilen auch durch Abtragen der Oberflächen dieser Teile, z.B. durch Abbeizen von Farbbeschichtungen, und **Beschichten der Oberflächen** hinreichend vermindern. Hierfür können sich nach derzeitigem Stand der Erkenntnisse z.B. diffusionshemmende Isoliertapeten, hochabgebundene Latexdispersionsfarben, insbesondere solche auf Acrylatbasis, oder zweikomponentige Epoxidharz- oder Polyurethanbeschichtungen⁶ eignen.

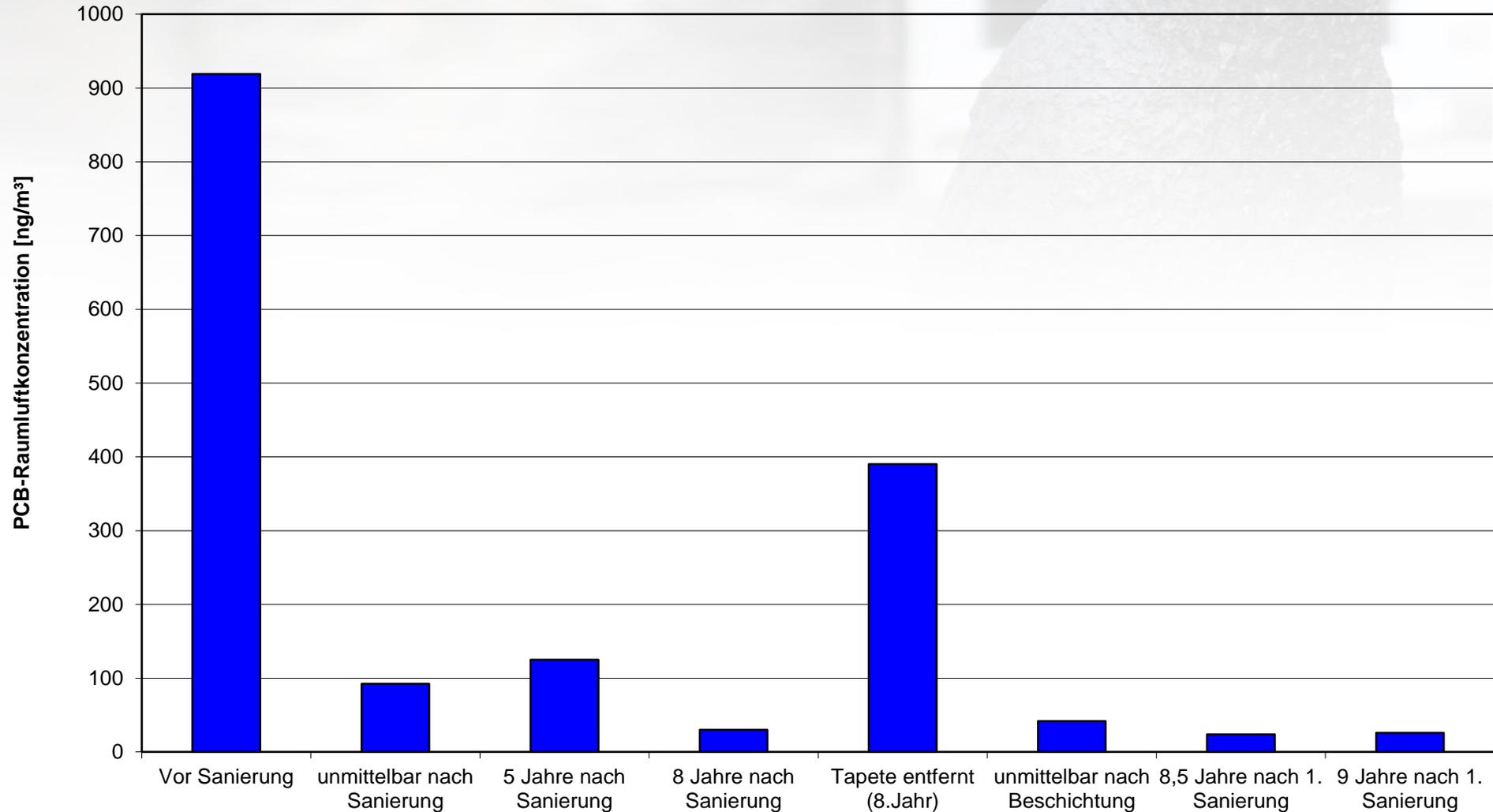
⁶ Erläuterung: Derartige Beschichtungen wiesen in Laborversuchen eine Sperrwirkung gegenüber PCB von über 99% auf. Die bisherigen Versuche deuten darauf hin, dass die Sperrwirkung solcher Beschichtungen so lange anhält, dass von üblichen Renovierungsintervallen ausgegangen werden kann...

→ Liegen Langzeiterfahrungen mit Beschichtungsmitteln vor?

Langzeiterfahrungen Aktivkohletapete



Langzeiterfahrungen Aktivkohletapete II



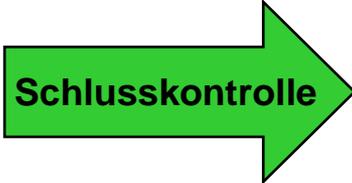
Erfolgskontrolle PCB-Richtlinie



Zwischenkontrolle

Als Teil der Erfolgskontrolle sollte die visuelle Kontrolle der Fugenflanken nach Entfernung der PQ aufgenommen werden.

Weiterhin sollte die Untersuchung von Wischproben nach der Feinreinigung aufgenommen werden. Zielwert 20, 50 oder 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$?



Schlusskontrolle

Messbedingungen der Raumluftuntersuchungen sollten bei Messungen im Winter um Vorgaben zur Beheizungsdauer ergänzt werden.

Bei Sanierung durch Beschichten sollten Wiederholungsintervalle definiert werden.

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**

