

Erläuterungsbericht
zu den Schulen der Stadt Neuss
Dreikönigen Grundschule

Reduzierung der PCB-Belastung
durch die Lüftung
drei Varianten

Bauherr : **Stadt Neuss**

Fachplaner : **Ingenieurbüro
Hans-Peter Bayer
Holzbüttger Straße 1-3
41564 Kaarst-Büttgen**

Aufgestellt : **Kaarst-Büttgen, den 01.06.2012**
Z:\texte\2012\12 Diverse\12 Dreikönigenschule Neuss\Erl.-001.doc
hg-kb-gs

Aufgabenstellung:

Das Ingenieurbüro Bayer wurde seitens der Stadt Neuss beauftragt, aufgrund der Feststellungen zur PCB-Belastung in der Drei-Königen-Grundschule, Südstadt, Lösungsvorschläge aus dem Bereich der Haustechnik als Entscheidungsgrundlage für die weitere Vorgehensweise innerhalb des Objektes zu erarbeiten.

Als Grundlagen zur Beurteilung der Ist-Situation und der Lösungsfindung wurden dem Ingenieurbüro Bayer

- a) die Grundrisspläne der Schule ohne Schnitte,
- b) das Gutachten des Sachverständigen, Herrn Obeloer zur Verfügung gestellt, und
- c) eine Ortsbesichtigung durchgeführt.

Ursachen/Lösungen:

Aufgrund der innerhalb der Gebäudeerrichtung verwandten Baumaterialien kommt es zur Aussonderung von unterschiedlichen PCB-Stoffen, die als flüchtige Bestandteile in der Atmosphäre des Raumes eingebunden bleiben, da die Infiltration der Fassade zur Verdünnung nicht reicht.

Die Konzentration reduziert sich im Regelfall über die Raumbel- und -entlüftung, die in Schulgebäuden klassisch über die Fensterlüftung sichergestellt wird.

Die Verbesserung der Luftqualität kann aber auch durch Lüftungstechnische Anlagen erfolgen.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Variante

Be- und Entlüftung mit Fenster:

Die Aufforderung der Be- und Entlüftung erfolgt durch eine entsprechende Detektion der Raumluft, am besten nach den Kriterien PCB oder CO₂. Für PCB gibt es keine Standardregler, d.h. es bleibt nur CO₂ als Kenngröße.

Die vorbeschriebene Lösung mit einer Signalgebung während des Unterrichts muss zusätzlich unterstützt werden durch die manuelle Be- und Entlüftung per Fensteröffnung vor Schulbeginn durch zum Beispiel den Hausmeister, da gerade in den Stillstandzeiten die Konzentration steigt und es nur einen geringfügigen natürlichen Luftwechsel durch die Undichtigkeiten der Fensteranlagen gibt.

2. Variante

Ein zentrales Be- und Entlüftungssystem:

Grundsätzlich kann durch ein zentrales Be- und Entlüftungssystem die Konzentration reduziert werden. Grundlage für die Bemessung der Lüftungsanlagen sind die entsprechend den anerkannten Regeln der Technik notwendigen Luftmengen zur Atemluftversorgung von Personen gemäß DIN Norm, Empfehlungen bzw. VDI-Richtlinien mit 30 m³/h Person.

Zur optimalen Lüfterneuerung empfehlen wir eine Raumdurchströmung mittels diagonaler Anordnung der Zu- und Abluft, im Regelfall mit der Zuluftöffnung im Bereich des Klassenbeckens/Lehrerpultes und diagonal gegenüber liegend der Abluftabsaugung. (Skizze 1)

Aufgrund der Bauform können die senkrecht übereinander liegenden Räume mittels jeweils eines gleichgearteten Steigepunktes in den Klassenräumen versorgt und damit be- bzw. entlüftet werden.

Der Schutz gegen eine Übertragung von Feuer und Rauch wird über entsprechende Brandschutzklappen in den Geschossdecken sichergestellt werden. Die Auslösung erfolgt im Brandfall über die Temperatur, im Rauchfall über einen Rauchmelder in der gemeinsamen Rückluft, d.h. Auslösung der Feder-Rückzugmotoren an den Brandschutzklappen. Ebenso sind Schalldämpfer erforderlich.

Da das gesamte Gebäude unterkellert ist und bei der Unterkellerung sowohl in den Bereichen mit Kriechkeller, Höhe ca. 1,5 m, als auch in den Kellerräumen mit mehr als 2,50 m Höhe eine Kanalführung möglich ist, kann in einem Kellerraum die gemeinsame Lüftungsanlage mit einem Wärmerückgewinnungssystem untergebracht werden. Die Luft würde im vorbeschriebenen Fall mit einer konstanten Zulufttemperatur, unabhängig der jeweiligen Raumnutzung, allen Räumen gleich d. h. mengenkonstant zugeführt.

Der im Schulbetrieb vorhandene Wärmegewinn durch die Schüler wird in Verbindung mit Ausführungsfall über einen entsprechenden Kreuzstromwärmetauscher innerhalb des Lüftungssystems genutzt.

Eine evtl. individuelle Anpassung der Lüftungen für die Klassen bezogen auf die tatsächlichen Messwerte innerhalb eines Raumes bezogen auf eine CO₂-Konzentration, ist vorgesehen. Jeder Raum benötigt dazu eine eigene Regeleinrichtung mit zwei Volumenstromreglern.

3. Variante

Dezentrale Lösung der Be- und Entlüftung:

Speziell innerhalb eines genutzten Gebäudes ist auch eine dezentrale Lösung denkbar, da sie durch ihre Kleinteiligkeit in der Ausführung meist die geringste Störung des Allgemeinablaufes verursacht. Abgeleitet durch die Geräteentwicklung mit Einführung des Passiv-Haus-Standards gibt es eine Vielzahl an Geräten, die die für Klassenräume notwendige Luftmenge mit einem Leistungsbereich von maximal 900 m³/h haben.

Die vorbeschriebene Luftmenge entspricht der notwendigen Versorgungsmenge für jeweils 30 Schüler. Bei der Drei-Königen-Grundschule kann ein dezentrales Be- und Entlüftungsgerät im hinteren Bereich der Klassenräume montiert werden. Durch eine entsprechende Schallabsorptionseinhausung und durch eine entsprechende Schalldämmeinheit in der Zu- und Abluft ist die minimale Beeinträchtigung für den Unterrichtsbetrieb möglich. Die notwendige Frischluftansaugung und Abluftführung ist über die in den Fensterelementen vorhandenen separaten Oberlichter bei Einbau von Wetterschutzgittern möglich, ohne dass umfangreiche Umbauarbeiten an der Fassade ausgeführt werden müssen. Die Wärmeversorgung erfolgt über die Anbindung an die Rohrleitung statische Heizung (Skizze 2).

Durch die Installation von dezentralen Geräten je Klassenraum sind die Möglichkeiten zur maximalen Einsparung von Primär-Energie bzw. den Möglichkeiten zur maximalen Rückgewinnung der Heizenergie „Schüler“ gegeben. Über die raumweise Steuerung erfolgt eine bedarfsgeführte Be- und Entlüftung über die im Raum festgestellte CO₂ Konzentration. Die vorbeschriebene Luftmenge ist in der Regel höher als die erforderliche Luftmenge zur PCB-Verdünnung während des Unterrichts.

Die vorbeschriebene Reduzierung der CO₂ Konzentration verbessert auch das Lernverhalten der Schüler. Gleichzeitig können die Anlagen außerhalb des Unterrichts ausgeschaltet bzw. nur bedarfsgeführt eingeschaltet werden zusätzlich zu einem Vorlauf zur PCB-Reduzierung vor Unterrichtsbeginn.

Vor- und Nachteile zu System 1:

Manuelle Be- und Entlüftung.

Vorteil:

Mit der vorbeschriebenen Anlagentechnik ist die geringste Investition verbunden.

Nachteil:

Ohne die manuelle Hinzunahme von den damit verbundenen Personalkosten vor Unterrichtsbeginn findet keine Reduzierung der PCB-Konzentration im Stillstand statt.

Vor- und Nachteile zu System 2:

Zentrales System

Vorteil:

Mit einer zentralen Betriebseinrichtung inklusiv Wärmerückgewinnung gibt es die geringsten Folgekosten was die Wartung eines Zentrallüftungsgerätes betrifft.

Nachteil:

Unabhängig davon sind Wartungs- und Kontrollkosten durch die Anlagenausführung mit Brandschutz/Rauchschutzklappen notwendig (wiederkehrende Prüfung).

Gleichfalls wird durch die Notwendigkeit, die Luftführung durch Geschossdecken hindurchzuführen, mindestens immer ein zweiter Klassenraum bei der Ausführung der Arbeiten betroffen sein. Die Anlage wird erst mit Inbetriebnahme des Zentralgerätes, d.h. fast mit Fertigstellung von ca. 40 bis 50 % der Gesamtmaßnahme betriebsfähig sein.

Vor- und Nachteile zu System 3:

Dezentrales System

Vorteil:

Das dezentrale System würden wir unsererseits favorisieren, da das System Raum für Raum plus der zurzeit noch nicht berücksichtigten Flure, da sie nur Durchgangsbereiche sind (d.h. kein Daueraufenthalt) und der Räume der Vorschule ausgeführt werden können und dabei keine brandschutztechnischen Maßnahmen notwendig sind. Nach Fertigstellung der Installation innerhalb eines Raumes, kann dieser auch sofort wieder für Unterrichtszwecke genutzt werden.

Gleichfalls ist bei der Ausführung je Raum der Betrieb der Nutzung am optimalsten anzupassen, d. h. max. Energieeinsparung bei optimaler Steuerung.

Nachteil:

Nachteilig ist bei dem System, dass jedes Lüftungsgerät für sich mit Filtern ausgestattet ist und somit eine Wartungseinheit darstellt, dito dass die Steuerungselektronik für jeden Klassenraum vorhanden sein muss.

Zusammenfassung:

Unabhängig der höheren Kosten für das dezentrale System empfehlen wir die Realisierung mit einem dezentralen System, da durch die Ausführung die geringste Beeinträchtigung des laufenden Schulbetriebs eintreten wird und unmittelbar nach Fertigstellung der Installationen innerhalb eines Klassenraumes dieser wieder für Unterrichtszwecke genutzt werden kann.

Aufgestellt, den 01.06.2012

Hans-Peter Bayer
Ingenieurbüro



Anlagen
Zeichnungen
Tabellen / Skizzen