

Mitteilung

öffentlicher Teil

Gremium	Datum
Betriebsausschuss Gebäudewirtschaft	06.02.2012
Gesundheitsausschuss	07.02.2012
Ausschuss Schule und Weiterbildung	12.03.2012
Ausschuss für Umwelt und Grün	15.03.2012

Lüftung in Passivhäusern

1 Erfahrungen und Standards in anderen Kommunen

Vor dem Hintergrund der Diskussion in der 17. Sitzung des Betriebsausschusses Gebäudewirtschaft, am 14.11.2011, hat das Gesundheitsamt bei Betreibern von Passivhausschulen Informationen hinsichtlich der Planung und des Betriebs der Einrichtungen abgefragt sowie vorhandene Unterlagen mit Blick auf die aktuellen Fragestellungen ausgewertet.

Dabei hat sich ergeben, dass die Planung der Raumluftechnischen Anlagen bisher in der Mehrzahl der Fälle mit einer Luftmenge von 20 m³ pro Person in der Stunde erfolgt ist.

Dabei sind jedoch verschiedene Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- In aller Regel handelt es sich um Grundschulen.
- Der Bedarf an Frischluft ist bei älteren Schülerinnen und Schülern erheblich höher als in Grundschulen.
- Für weiterführende Schulen (Sekundarstufen I und II) gibt es keine belastbaren Ergebnisse hinsichtlich der Raumlufqualität.
- Außer in Frankfurt gibt es zurzeit keine aussagekräftigen systematischen Untersuchungen der Luftqualität beim Betrieb der Einrichtungen.
- Das Frankfurter Gesundheitsamt kommt in seinem Untersuchungsbericht vom August 2008 zu dem Ergebnis, dass die maschinelle Lüftung alleine in beiden Schulen nicht ausreicht, um eine hygienisch akzeptable Qualität der Raumluf sicherzustellen.
- Die Mehrzahl der Betreiber geht bei der Projektierung von einer zusätzlichen Fensterlüftung aus.
- Eine nicht unerhebliche Anzahl von Betreibern und Planern würde, nach den bisherigen Erfahrungen, die Luftmengen erhöhen oder eine zusätzliche Fensterlüftung in ihrer Konzeption berücksichtigen.
- Nach der Erfahrung vieler Betreiber von Passivhausschulen gibt es immer wieder längere Stillstandszeiten der Raumluftechnischen Anlagen. Auch in Frankfurt mussten deshalb Messtermine verschoben werden.

Die Mehrzahl der befragten Planer geht davon aus, dass die Luftfeuchtigkeit im Winterhalbjahr bei erhöhten Frischluftmengen immer noch ausreicht und es bei den Nutzern nicht zu Befindlichkeitsstörungen kommt.

2 Untersuchungen in Kölner Schulen

In der Vergangenheit wurden bereits einige Kölner Schulen mit mechanischen Lüftungsanlagen ausgestattet. Neben der Passivhausschule Irisweg und dem PPP-Projekt IGS Rodenkirchen, erhielten der Erweiterungsbau der GGS Neue Heide 25-27 sowie die Schule Ferdinandstr. 43 wegen hoher Außenlärmpegel Raumluftechnische Anlagen zur Sicherstellung einer Grundlüftung während des Unterrichtsbetriebes. Gleichzeitig wurden die Fenster so dimensioniert, dass durch zusätzliche Fensterlüftung mindestens alle 45 Minuten, bei Bedarf auch häufiger, ein kompletter Austausch der Raumluft erfolgen kann.

Mit einem angepassten Fassadenkonzept kann man auch bei Anwesenheit der Nutzer effektiv und ohne Unfallrisiko lüften. So kann das erste und letzte Fenster im Raum zur Wand hin aufschlagen und in dieser Position arretiert werden. Auch gibt es Konstruktionen bei denen Fensterflügel um 170 – 180° so aufgedreht werden können, dass der Flügel über der Fensterbank arretiert wird, wodurch der Verkehrsweg frei bleibt und keinerlei Unfallrisiko besteht. Dieses Prinzip ist mit Erfolg im Erweiterungsbau der Grundschule Neue Heide 25-27 umgesetzt worden.

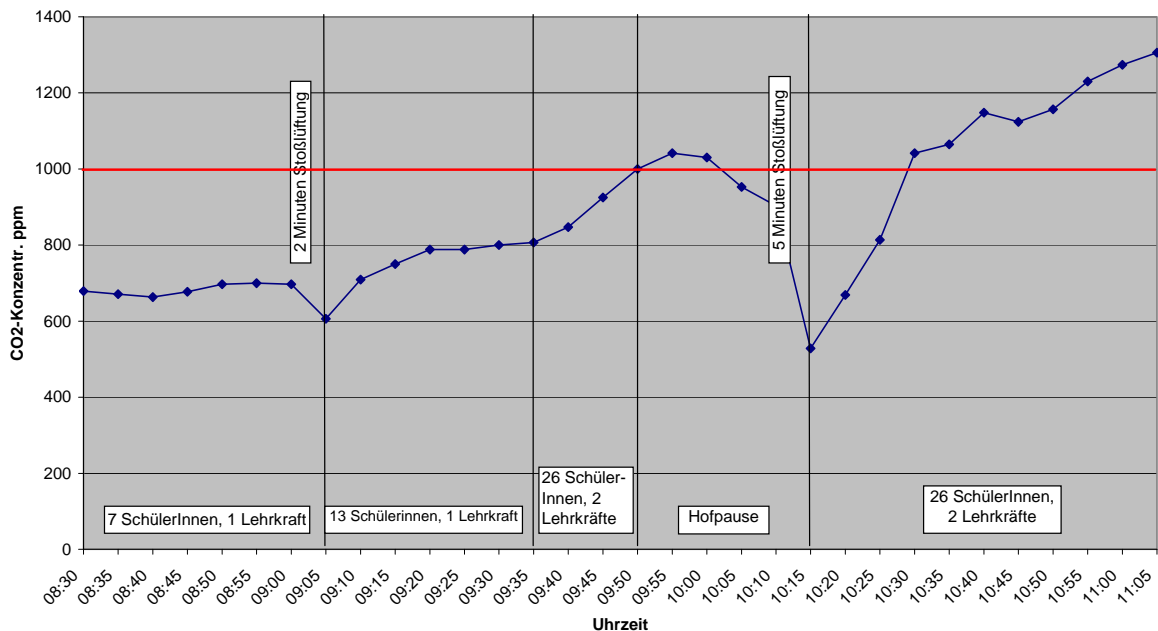
Das Gesundheitsamt hat sowohl in der GGS Neue Heide als auch in der IGS Rodenkirchen orientierende Untersuchungen zur Beurteilung der Raumluftqualität durchgeführt.

GGG Neue Heide 25-27

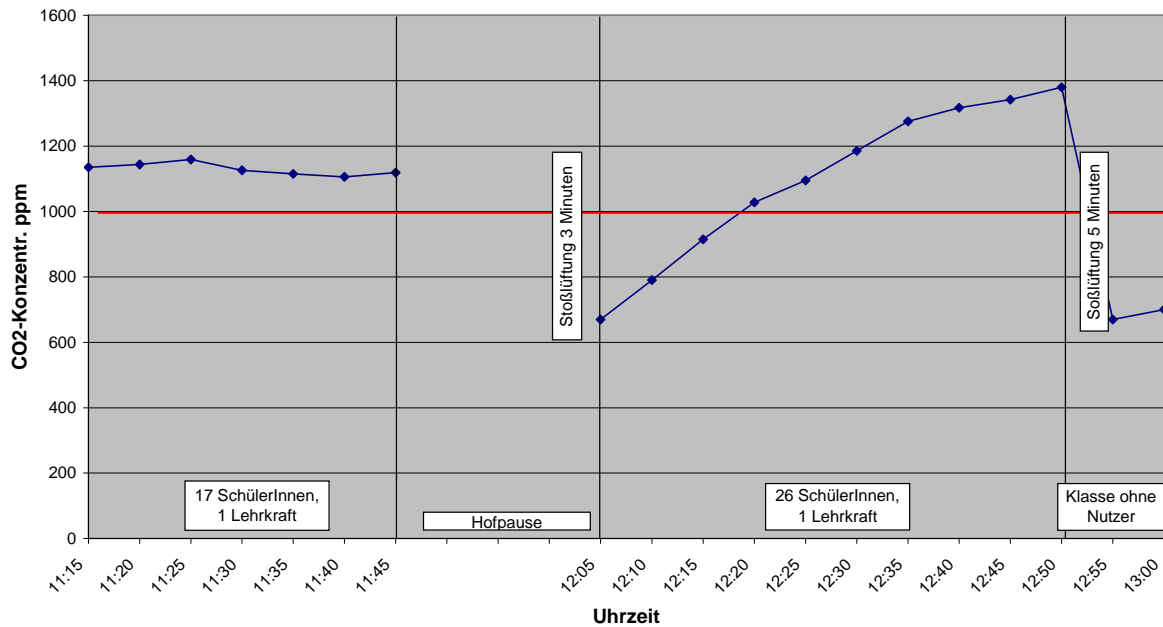
In der GGS Neue Heide ist die mechanische Lüftungsanlage so konzipiert, dass die zugeführte Luftmenge pro Klassenraum 450 m³ in der Stunde beträgt und mindestens alle 45 Minuten eine Lüftung über die Fenster erfolgt.

Nachfolgend ist der Verlauf der CO₂-Konzentration für zwei Klassenräume dargestellt.

Raum B 114, CO₂-Konz. ppm



Raum B 109, CO₂-Konz. ppm



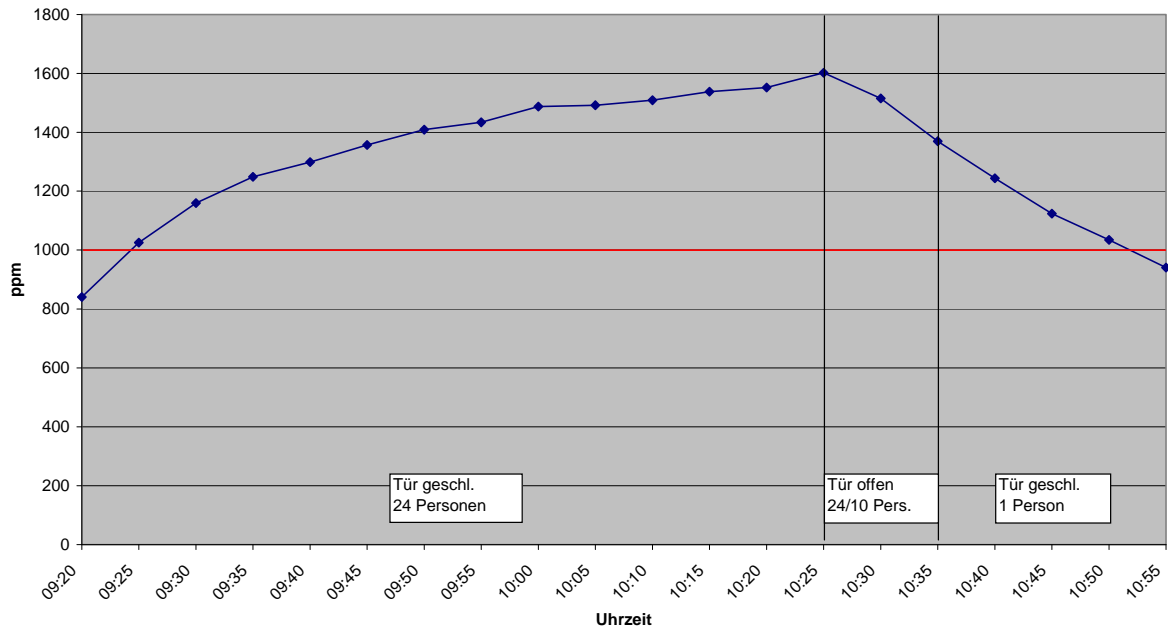
In beiden Klassen ist zu erkennen, dass bei einer Schülerzahl von 26 die CO₂-Konzentration nach 25 Minuten deutlich über 1000 ppm liegt und sich ohne zwischenzeitliche Fensterlüftung bis auf 1300 ppm in Raum B 114 und 1400 ppm in Raum B 109 erhöht, mit weiterhin steigender Tendenz. Demzufolge ist trotz 450 m³/Std. Frischluftzufuhr für die Grundlüftung und der Fensterlüftung alle 45 Minuten nicht auszuschließen, dass die CO₂-Konzentration auf Werte um 1500 ppm ansteigt. Aus hygienischer Sicht ist es deshalb erforderlich, bei voll besetzten Klassenräumen nach 20 – 25 Minuten eine zusätzliche kurze Fensterlüftung (2 – 3 Minuten) durchzuführen.

Deutlich zu erkennen ist der Effekt der Stoßlüftung mit weit geöffneten Fenstern. Bereits 5 Minuten intensive Lüftung reichen aus, um in Raum B 109 eine Verminderung der CO₂-Konzentration von knapp 1400 ppm auf weniger als 700 ppm zu erreichen. Alleine mit der Lüftungsanlage ist eine solch effektive Verbesserung der Raumluftqualität nicht sicherzustellen. Ohne Fensterlüftung ist deshalb von einer erheblich höheren CO₂-Anfangsbelastung zu Beginn der nächsten Unterrichtsstunde auszugehen mit der Folge, dass hygienisch auffällige CO₂-Belastungen früher erreicht werden und deren Maximalkonzentration höher liegt.

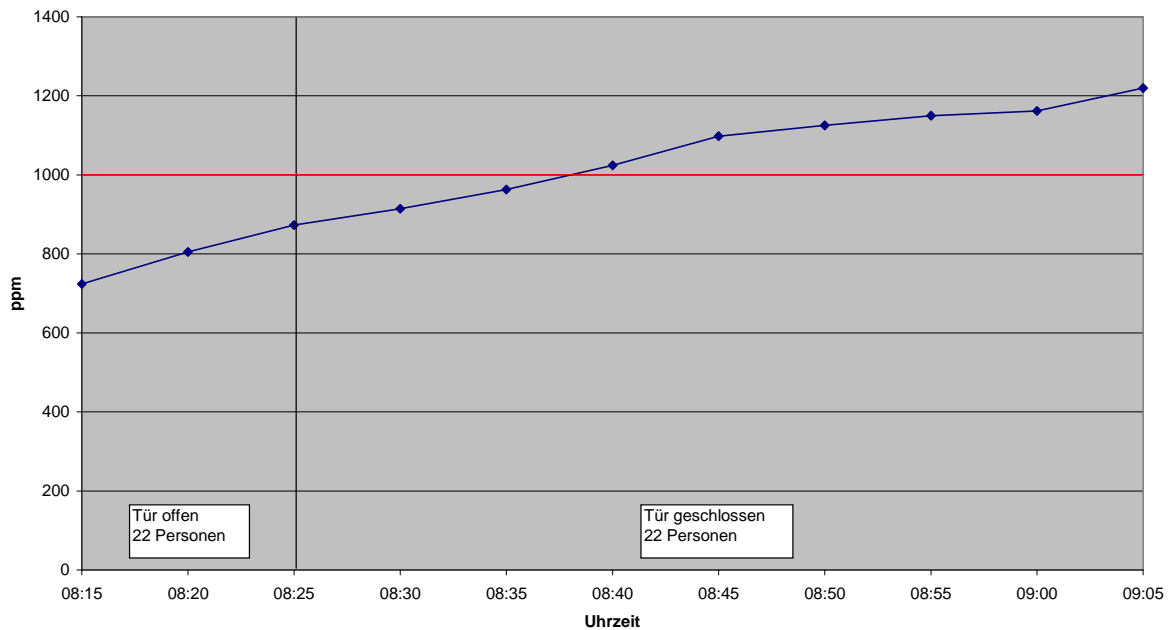
IGS Rodenkirchen

Das Lüftungskonzept in der IGS Rodenkirchen basiert auf einer Luftmenge von 560 m³ pro Klassenraum in der Stunde, die mittels der Lüftungsanlage zur Verfügung gestellt wird. Hinzu kommt auch hier die Anforderung zumindest in den Pausen eine Stoßlüftung mit komplettem Luftaustausch vorzunehmen.

CO₂-Konzentration Raum A 214 (RLT-Anlage in Betrieb)



CO₂-Konzentration Raum C 206 (RLT-Anlage in Betrieb)



In Raum A 214 zeigt sich, dass, alleine mit dem Betrieb der mechanischen Lüftungsanlage, die CO₂-Belastung der Raumluft innerhalb einer Stunde bis auf 1600 ppm ansteigt.

Raum C 206 (Chemiefachraum) ist bei einer Belegung mit 22 Personen deutlich geringer belastet, was auf die größere Grundfläche (85,7 m²) und das daraus resultierende größere Luftvolumen zurückzuführen ist. Hinzu kommen Luftmengen, die durch den Betrieb des Digestoriums und der Chemikalienschränke aus dem Raum abgesaugt werden.

Auch hier ist zu erkennen, dass die für den Klassenraum A 214 mittels RLT bereitgestellte Luftmenge nicht ausreichend ist, um eine hygienisch akzeptable Luftqualität zu erreichen.

Bei einer Belegung des Raumes mit 30 Personen wird sich die Situation weiter verschlechtern. Neben einer Fensterlüftung alle 45 Minuten ist auch hier eine kurze Lüftung im Unterricht angeraten.

3 Bewertung/hygienischer Standard

Nach Auswertung der Erfahrungen anderer Kommunen und eigenen Untersuchungen hält das Gesundheitsamt eine kombinierte Lüftung mittels Raumluftechnischer Anlage und Fenstern für das geeignete Konzept, um eine hygienisch akzeptable Luftqualität in Klassenräumen sicherzustellen.

Dabei sollten folgende Bemessungsgrößen zugrunde gelegt werden:

<u>Grundschulen:</u>	500-600 m ³ /Std. je Klassenraum mittels Lüftungsanlage 12% der Grundfläche als zu öffnende Fensterfläche (freier Lüftungsquerschnitt) bei einseitiger Lüftung
<u>SEK I und II:</u>	700-800 m ³ /Std. je Klassenraum mittels Lüftungsanlage 12% der Grundfläche als zu öffnende Fensterfläche (freier Lüftungsquerschnitt) bei einseitiger Lüftung
<u>Mensa/Speiseraum:</u>	20 m ³ /Std. und Person 12% der Grundfläche als zu öffnende Fensterfläche (freier Lüftungsquerschnitt) bei einseitiger Lüftung
<u>Kitas:</u>	20 m ³ /Std. und Person 12% der Grundfläche als zu öffnende Fensterfläche (freier Lüftungsquerschnitt)

Eine zusätzliche Fensterlüftung in Schulen und Kitas ist ab einer CO₂-Konzentration von 1000 ppm erforderlich.

4 Technische Maßnahmen

Zur Optimierung der Fensterlüftung müssen Vorrichtungen installiert werden, die den Nutzern die Notwendigkeit zu lüften optisch und/oder akustisch anzeigen. Diese Geräte sollen robust, wartungsarm und ortsfest sein. Eine eingebaute Lüftungsampel mit vom Servicetechniker einstellbaren Regelungsgrößen, wäre akzeptabel.

Darüber hinaus ist denkbar, die Lüftung bedarfsgerecht über CO₂-Sensoren zu regeln. Hierdurch kann die Menge der von den Ventilatoren in der Lüftungszentrale zu fördernden Luft verringert werden, was zur Einsparung von Energie führt. Voraussetzung ist jedoch, dass die Regler robust sind, einen geringen Wartungsbedarf und keine Drift haben.

5 Fazit

- Aus hygienischer Sicht sollte auch in Passivhäusern eine akzeptable Luftqualität im Bereich von IDA 3 (DIN EN 13779) sichergestellt werden. Hierzu sind folgende Frischluftmengen pro Person in der Stunde erforderlich:
 - Kindertageseinrichtungen: 20 m³
 - Grundschulen: 25 m³
 - Weiterführende Schulen: 30 m³
 - Schulmensa/Speiseraum: 20 m³
- Die angegebenen Luftmengen können durch eine kombinierte Lüftung mittels RLT und Fenstern erreicht werden
- Die Fensterlüftung ist auch in Passivhausschulen unerlässlich.
- Fenster müssen so dimensioniert werden, dass jederzeit – auch ohne Betrieb der Lüftungsanlage – den Nutzern hygienisch einwandfreie Atemluft zur Verfügung steht (s. Punkt 3).

- Die Lüftungsanlage ist als Grundlüftung, entsprechend den Vorgaben unter Punkt 3, auszulegen.
- In jedem Unterrichts- oder Gruppenraum muss eine Vorrichtung installiert werden, die den Nutzern anzeigt, wann eine Fensterlüftung erforderlich ist. Ab maximal 1000 ppm muss gelüftet werden!
- Eine umfassende Information der Nutzer über die Art und Wirkungsweise der Lüftungsanlage und die Notwendigkeit der Fensterlüftung ist Voraussetzung für die Inbetriebnahme der Gebäude.

gez. Reker