

Problemfaktor schadstoffbelastete Außenluft

Wohnungslüftung mit Autoabgasen?

KOMPAKT INFORMIEREN

Bisher liegt der Fokus bei der Wohnungslüftung auf dem Feuchteschutz. In verkehrsreichen Gebieten bleiben beim Lüftungskonzept und bei der Planung und Dimensionierung somit gesundheitsschädliche Schadstoffkonzentrationen in der Außenluft unberücksichtigt.

Besonders kritisch ist die Wohnraumlüftung mit freier Nachströmung in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen und Autobahnen.

Die für Nichtwohngebäude vorhandenen genormten Empfehlungen zur Kompensation einer schlechten Außenluftqualität können nicht ohne Weiteres auf die maschinelle Wohnungslüftung übertragen werden.

Der VW-Abgas-Skandal hat die Schadstoffbelastung in verkehrsreichen Gebieten wieder verstärkt in das öffentliche Bewusstsein gerückt. Das Umweltbundesamt schätzt den Anteil der verkehrsnahen Messstationen mit Grenzwertüberschreitungen bei Stickstoffdioxid (NO₂) im Jahr 2015 auf ca. 60 % [1]. Der Vergleich der NO₂-Konzentration [2] an den Messstationsarten Verkehr, Hintergrund und Industrie in den Stationsumgebungen städtisches, vorstädtisches und ländliches Gebiet belegt, dass der Verkehr Hauptverursacher der Grenzwertüberschreitungen ist. Die gesetzlichen und technischen Entwicklungen werden dies nicht schnell ändern. Ein „Mehr“ an Außenluftvolumenstrom ist darum für die Wohnraumlüftung kritisch zu sehen.

1 Saubere, der Gesundheit zuträgliche Außenluft wird es in verkehrsreichen Gebieten auf absehbare Zeit nicht geben. Bei der Wohnungslüftung muss dies künftig stärker beachtet werden.



Bild: Anka Sakera / Stock / Thinkstock



Fachberichte mit ähnlichen Themen bündelt das TGA Dossier

➔ **Wohnungslüftung**

WEBCODE 729

➔ Jüngste Untersuchungen, beispielsweise von Greenpeace in Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg [3, 4] oder die TV-Sendungen bei Arte [5] und ZDF [6], haben gezeigt, dass in verkehrsreicher Umgebung die Außenluft unter anderem durch Feinstaub, Stickstoffdioxid und Benzol teilweise unzulässig hoch belastet ist.

Die Überschreitung der Grenzwerte für NO₂ ist in vielen deutschen Städten so hoch, dass die EU-Kommission am 18. Juni 2015 mit einem Mahnschreiben ein Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet hat. Die Problematik betrifft nicht nur Städte in Deutschland – trotzdem hat die EU im Februar 2016 dem Druck der Automobilindustrie nicht standgehalten und

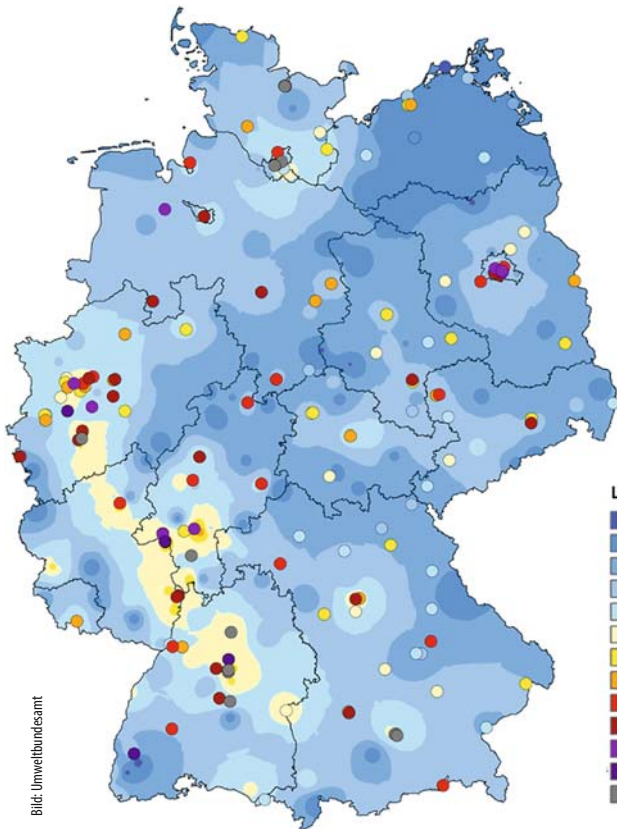
eine 2,1-fache Überschreitung der NO_x-Emissionsgrenzwerte bei Neufahrzeugen auf Basis der neuen Abgastestmethode genehmigt.

Nach Berechnungen des Umweltbundesamts gibt es in Deutschland jährlich im Schnitt rund 47 000 vorzeitige Todesfälle infolge der zu hohen Feinstaubbelastung. Für das Jahr 2012 gibt die Europäische Umweltagentur 10 400 vorzeitige Todesfälle durch die NO₂-Belastung an [7]. Und die Universität Bern [8] hat statistisch signifikant festgestellt, dass an einem Wohnort in der Nähe von Autobahnen oder großen Straßen Kinder ein bis zu doppelt so hohes Risiko haben, an Leukämie zu erkranken.

Die jährliche Auswertung der Luftqualität vom Umweltbundesamt [1] zeigt, dass die Fein-



Dipl.-Ing. Norbert Nadler
Ingenieurbüro CSE Nadler,
16515 Oranienburg,
n.nadler@cse-nadler.de,
www.cse-nadler.de



2 NO₂-Jahresmittelwerte 2015 (vorläufige Daten). Punktuell hohe Belastungen, die in dem Kartenmaßstab nicht flächenrepräsentativ sind, wurden zusätzlich eingefügt und durch Farbkreise gekennzeichnet (Spot-Darstellung).

Legende

0 - 5 µg/m ³
> 5 µg/m ³
> 10 µg/m ³
> 15 µg/m ³
> 20 µg/m ³
> 25 µg/m ³
> 30 µg/m ³
> 35 µg/m ³
> 40 µg/m ³
> 45 µg/m ³
> 50 µg/m ³
> 55 µg/m ³
> 60 µg/m ³

Es ist anzunehmen, dass in verkehrsreichen Gebieten bei einer hohen CO₂-Konzentration auch andere gesundheitsgefährdende Schadstoffe in der Luft enthalten sind. Die in [9] vorgeschlagene Verwendung von 600 ppm als Zuluft-Konzentration würde für die Einhaltung einer zuträg-

staubbelastung zwar in den letzten Jahren abgenommen hat, aber an verkehrsnahen Messstationen immer noch Grenzwertüberschreitungen auftreten. Setzt man die Grenzwerte der WHO-Empfehlung an, welche deutlich unter den EU-Grenzwerten liegen, so wurde 2015 die PM₁₀-Empfehlung an 77 % aller Stationen nicht eingehalten. Der jährliche Rückgang der Feinstaubbelastung kann auch an begünstigenden Wetterlagen liegen, wodurch eine Entwarnung nicht gegeben ist. Zumal es für Feinstaub keine Wirkungsschwelle gibt, Gesundheitsschäden treten auch bei geringen Feinstaubkonzentrationen auf. Die NO₂-Belastung im Jahr 2015 lag auf dem Niveau der Jahre 2000 bis 2014 und wird wesentlich durch Fahrzeuge mit Dieselmotor bestimmt. Laut einer Presseinformation des Umweltbundesamts zur Luftqualität 2014 entwickelt sich Stickstoffdioxid zum Schadstoff Nummer eins.

lichen CO₂-Konzentration in den Innenräumen allerdings einen höheren Volumenstrom als bisher üblich ergeben.

Bei ungefilterter Außenluft – was besonders für die üblichen Abluftanlagen nach DIN 1946-6 [10] oder DIN 18017-3 [11] gilt, würde dies zu einem höheren Schadstoffeintrag beitragen. Solange die Politik keine effektiven Schritte gegen die Schadstoffbelastung durch Autoabgase unternimmt [12], muss die Wohnraumlüftung mit freier Nachströmung in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen und Autobahnen überdacht werden. Dabei können für die Einschätzung der Schadstoffbelastung am Projektstandort die Werte der über 500 Messstationen des Umweltbundesamts hilfreich sein.

Lüftungstechnische Maßnahmen, die auch kombiniert zur Anwendung kommen können, werden nachfolgend beschrieben:

Geeignete Außenluftfilter

Für Nichtwohngebäude sieht DIN EN 13779 bei schlechter Außenluftqualität (ODA-Wert) bessere Filtertypen vor. Warum sollte das bei der Wohnraumlüftung anders sein? VDI 6022-3 [13] gilt unabhängig von der Gebäudeart für alle ortsfesten Aufenthaltsräume. Nach Abschnitt 5.5.2 der Richtlinie führt eine Überschreitung eines einzigen Grenzwerts zur Einstufung in die schlechtere Außenluftqualität. Die Zufuhr von Außenluft der Qualität AUL 3 kann als gesundheitlich nicht zuträglich betrachtet werden.

AUL 3 wird erreicht, wenn ein Grenzwert der WHO oder der EU um mehr als den Faktor 1,5 überschritten wird. Da sich die Grenzwerte von



3 Die Höhe der NO₂-Belastung ist vor allem durch lokale Emissionsquellen – insbesondere durch den Verkehr in Ballungsräumen – bestimmt und weist nur geringe zwischenjährliche Schwankungen auf.

WHO und EU deutlich unterscheiden, ist diese Formulierung in [13, Tabelle 2] allerdings zweideutig. Nach [13, Tabelle 6] ist für Wohnräume die Zuluftqualität ZUL 2 zuzuordnen. Im Zusammenhang mit der Außenluftqualität ergeben sich aus [13, Tabelle 7] empfohlene Filterklassen: Für AUL 2 (belastet) und AUL 3 (hoch belastet) sind demnach zwei Filter der Klasse M5+F8 nach EN 779 und bei hoher gasförmiger Verunreinigung, was für Autoabgase zutrifft, dazwischen ein Molekularfilter vorzusehen. Nur für die Außenluftqualität AUL 1 (sauber) wird ein Filter der Klasse F7 als ausreichend betrachtet. DIN 1946-6 fordert für Außenluftfilter mindestens die Filterklasse G3 und nur bei höheren Anforderungen mindestens F5.

Gasfilterpatronen oder mit imprägnierter Aktivkohle angereicherte Taschenfilter können Gerüche und Gase, wie Ozon, SO₂ und NO₂ aus der Außenluft ausfiltern. Der Einsatz der oben beschriebenen Luftfilter bzw. Luftfilterkombinationen dürfte aber bei Wohnungslüftungsanlagen zu Problemen führen. Um die höheren Druckverluste zu kompensieren, könnten zulässige Geräuschpegel und finanziell förderfähige Stromverbräuche überschritten werden.



Bild: Fontans / iStock / Thinkstock

4 Laut einer Untersuchung der Universität Bern haben Kinder in der Nähe von Autobahnen oder großen Straßen ein bis zu doppelt so hohes Risiko an Leukämie zu erkranken. Eine Minimierung des Schadstoffeintrags sollte deshalb bei der Wohnungslüftung künftig die Zielsetzung ergänzen.

Vorstellbar wäre allerdings, dass die förderfähigen Grenzwerte (z. B. in Wh/m³) erhöht werden, wenn die Filterstufen aus gesundheitlichen Gründen eingebaut werden müssen. Eine Herausforderung stellen bei Aktivkohle auch die zulässigen Betriebsbedingungen von <40 °C und <70 % rel. Luftfeuchte dar, unter denen der Filter noch die volle Adsorptionsleistung bringt. Hohe relative Luftfeuchten können bei einer üblichen Filteranordnung im

Winter leicht erreicht werden, da die Wärmerückgewinnung erst nach dem Außenluftfilter greift. Hier ist eine projektspezifische Abstimmung mit dem Hersteller zu empfehlen.

Wichtig ist auch die Luftansaugung bzw. das Lüften nur von der straßenabgewandten Seite.

Bedarfsregelung

Insbesondere die Bedarfsregelung mit einem CO₂-Sensor sollte ergänzt werden. Sie darf allerdings nicht dazu führen, dass der Außenluftvolumenstrom bei höheren CO₂-Konzentrationen in der Außenluft angehoben wird, wenn die höhere CO₂-Konzentration mit einer höheren Konzentration an gesundheitsgefährdenden Schadstoffen einhergeht. Denn wie oben beschrieben ist anzunehmen, dass die CO₂-Konzentration auch ein Indikator für Autoabgase ist. Vorteilhafter wäre ein entsprechender Mischgas-Außensensor, der eine Zufuhr belasteter Außenluft unterbindet. Geeignet wäre auch das Abfahren von Zeitregimen, in denen mit weniger Schadstoffen zu rechnen ist, beispielsweise früh morgens vor dem Beginn der Hauptverkehrszeit.

Reduzierung der Außenluftmenge

Eine Reduzierung der Außenluftmenge auf Mindestlüftung (4 l/(s·Pers.)) statt der doppelt so hohen Nennlüftung oder nur auf Lüftung zum Feuchteschutz hätte bei der dauerhaften nutzerunabhängigen Lüftung nach DIN 1946-6 einen geringeren Schadstoffeintrag zur Folge. Dazu wären begleitende Maßnahmen notwendig, um das notwendige Lüften bzw. die Feuchtelast zu verringern, beispielsweise keine fensterlosen Bäder und WCs, Wäschetrockner oder Trockenböden etc. Dies setzt voraus, dass ein Schadstoffabbau innerhalb der Wohnung durch die Bausubstanz, Einrichtungsgegenstände oder Luftreinigungsgeräte stattfindet.

Eventuell ist aus haftungsrechtlichen Gründen auch der Verzicht auf eine freie oder ventilatorgestützte Wohnungslüftungsanlage zu empfehlen, wenn die realisierbaren technischen

Maßnahmen nicht zu einer Verbesserung der Raumluftqualität führen. Damit würde man die Lüftungsverantwortung wieder dem Nutzer der Wohnung übertragen, der ja auch den Wohnort gewählt hat.

Schadstoffabbau und Ausblick

Forschungsbedarf besteht noch, inwieweit und unter welchen Umständen sich Schadstoffe im Raum von selbst abbauen. Dazu wäre es notwendig, dass verstärkt in verkehrsnahen Wohnungen mit und ohne Lüftung zu verschiedenen Zeiten gemessen wird.

Nach Aussagen der Doktorandin M.Sc. Vanessa Hörmann (Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Urbane Ökophysiologie der Pflanzen, Humboldt-Universität zu Berlin) können Pflanzen zwar Schadstoffe abbauen, jedoch ist die übliche Menge an Pflanzen in Wohnungen zu gering, um eine signifikante Reinigung zu erzielen. Mehr Pflanzen in der Wohnung würden auch mehr Lüftung zum Feuchteschutz erfordern.

Ein gewisser Schadstoffabbau ist allerdings aus der Erfahrung zu erwarten, da sich die mit den Autoabgasen verbundenen Gerüche bei länger geschlossenen Fenstern weniger stark bemerkbar machen.

Die mit den vorstehend vorgeschlagenen Maßnahmen verbundenen Mehrkosten sind der aktuellen Umweltbelastung geschuldet. Aufgrund vorgenannter Messergebnisse kann nicht ohne Einschränkungen davon ausgegangen werden, dass das Lüften mit Außenluft gesundheitlich zuträglich ist. Der planende Ingenieur muss seinen Auftraggeber auf diesen Umstand hinweisen. ●

Literatur

- [1] Luftqualität 2015. Vorläufige Auswertung. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.de/publikationen/luftqualitaet-2015
- [2] Jährliche Auswertung NO₂ (Stickstoffdioxid) – 2015. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2294/publikationen/no2_2015.xlsx
- [3] Michael Weiland: Dicke Luft in deutschen Städten. Hamburg: 04.10.2015, www.greenpeace.de/themen/energiewende/fossile-energien/dicke-luft-deutschen-stadten
- [4] Greenpeace misst viel zu hohe Stickstoffdioxid-Werte. rbb-online.de am 04.12.2015, www.rbb-online.de/politik/beitrag/2015/12/greenpeace-stickoxidwerte-no2--berlin.html
- [5] Dicke Luft – Wenn Städte ersticken. TV-Sendung bei ARTE am 26.01.2016
- [6] Die Abgaslüge. TV-Sendung im ZDF-Magazin Frontal21 am 16.02.2016
- [8] Vorzeitige Todesfälle durch Luftverschmutzung. Kopenhagen: Europäische Umweltagentur, www.eea.europa.eu/de/pressroom/newsreleases/zahlreiche-europaeer-sind-immer-noch-vorzeitige-todesfaelle-durch-luftverschmutzung
- [7] Autobahnen steigern Krebsrisiko bei Kindern. Größeres Leukämierisiko durch Verkehrsabgase an Wohnorten neben stark befahrenen Straßen. Bern: AKR, Universität Bern, Das Wissensmagazin, 04.11.2015, www.scinexx.de
- [9] Nadler, N.: Hygienelüftung für Wohnungen. Vergleich normativer Berechnungsvarianten. Gütersloh, Bauverlag, tab 9-2015
- [10] DIN 1946-6 Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung. Berlin: Beuth Verlag, Mai 2009
- [11] DIN 18017-3 Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster – Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren. Berlin: Beuth Verlag, September 2009
- [12] Daniel Moser (V.i.S.d.P.): Im Kern gesund. 10 Maßnahmen für eine gesunde Mobilität in Deutschlands Stadtzentren. Hamburg: Greenpeace, November 2015 und Februar 2016, www.greenpeace.de/im-Kern-gesund
- [13] VDI 6022 Blatt 3 Raumluftechnik, Raumluftqualität. Beurteilung der Raumluftqualität. Berlin: Beuth Verlag, Juli 2011