



Addendum zu den Richtwerten für Stickstoffdioxid (NO₂) in der Innenraumluft

Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR)

Vorbemerkung

Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) setzt gesundheitsbezogene Richtwerte, Leitwerte für Kanzerogene sowie hygienische Leitwerte für die Innenraumluft fest, die als Maßstab für die Bewertung der Substanzkonzentrationen in der Innenraumluft privater und öffentlicher Gebäude sowie für Arbeitsplätze ohne Tätigkeiten mit Gefahrstoffen angewendet werden [1]. Im Jahr 2019 hat der AIR zur Bewertung gesundheitlicher Wirkungen für Stickstoffdioxid (NO₂) auf Basis experimenteller Studien Kurzzeit-Richtwerte abgeleitet [1]. Der AIR sah keine Möglichkeit für eine Ableitung von Langzeitrichtwerten gemäß Basisschema für NO₂ in der Innenraumluft als Einzelsubstanz. Zur Bewertung langfristiger Expositionen hatte der AIR empfohlen, hilfsweise den damaligen Luftqualitätsleitwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) heranzuziehen [2]. Im September 2021 hat die WHO neue Luftqualitätsleitlinien veröffentlicht, die neben der Festlegung von Interimszielen auch eine deutliche Absenkung des Jahresmittelwertes für NO₂ beinhalten [3]. Vor diesem Hintergrund ergänzt der AIR im Folgenden seine Mitteilung von 2019.

Erläuterungen

Für Stickstoffdioxid (NO₂) hat der AIR im Jahr 2019 aufgrund seiner akut irritativ-entzündlichen Wirkung am Atemtrakt Kurzzeitrichtwerte abgeleitet. Hier schätzte der AIR auf Basis von experimentellen

Studien eine einstündige NO₂-Exposition bei 500 µg NO₂/m³ als niedrigste beobachtete Wirkungskonzentration (LOEC) bei Probandinnen und Probanden mit leichtem Asthma ein. Auf Grundlage dieser Daten und unter Anwendung entsprechender Extrapolationsfaktoren leitete der AIR einen Kurzzeitrichtwert I von 80 NO₂ µg/m³ und einen Kurzzeitrichtwert II von 250 µg NO₂/m³ jeweils für eine einstündige Exposition ab. Die ausführliche Ableitung mit Studiendaten findet sich im Begründungspapier „Richtwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) in der Innenraumluft“ von 2019 [2]. Diese Kurzzeitrichtwerte haben weiterhin ihre Gültigkeit und sollen vorrangig zur gesundheitlichen Bewertung von NO₂ in der Innenraumluft angewendet werden.

Erhöhte NO₂-Belastungen in Innenräumen können üblicherweise auf definierte Verbrennungsprozesse, wie zum Beispiel auf Gasherde und Gasthermen mit unzureichender Abluftführung oder auf Kerzenbrand sowie das Tabak-Rauchen zurückgeführt werden. In Innenräumen unterliegt die NO₂-Belastung deutlich dynamischeren chemischen Prozessen als dies zum Beispiel im Außenluftbereich der Fall ist. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass Stickstoffdioxid an Oberflächen in Innenräumen wie zum Beispiel Decken, Wänden und Möbeln in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der Struktur der vorhandenen Materialien relativ schnell abgebaut werden kann [4]. Dieser Effekt ist vermutlich auch die Ursache dafür, warum selbst in Gebieten mit hoher NO₂-

Außenluftbelastung die Konzentrationen an Stickstoffdioxid in Wohnungen bei Abwesenheit innenraumspezifischer Quellen deutlich niedriger liegen können als in der Außenluft [5].

Einen Langzeitrichtwert hat der AIR in 2019 nicht abgeleitet, da für die gesundheitliche Bewertung von NO₂ in der Innenraumluft üblicherweise die akuten Wirkungen und damit die Kurzzeitrichtwerte im Vordergrund stehen. Zur Beurteilung der langfristigen Expositionen von NO₂ wurde empfohlen, sich hilfsweise an dem damals empfohlenen Jahresmittel-Leitwert der WHO für NO₂ in Höhe von 40 µg/m³ zu orientieren [6]. Dieser Leitwert wurde in 2021 von der WHO auf 10 µg NO₂/m³ (Jahresmittelwert) gesenkt [3]. Bei Bedarf kann aus Sicht des AIR zur Bewertung der langfristigen Exposition gegenüber Stickstoffdioxid in der Innenraumluft dieser Langzeitwert der WHO (2021) herangezogen werden. Hierbei ist allerdings die Belastungssituation der Außenluft vor Ort zu berücksichtigen. Auch wenn NO₂ an Oberflächen in Innenräumen relativ schnell abgebaut wird, kann davon ausgegangen werden, dass Innenräume in Gebieten mit hoher NO₂-Außenluftbelastung ohne spezifische Innenraumquelle NO₂-Werte oberhalb von 10 µg/m³ aufweisen. Die zulässige NO₂-Belastung der Außenluft wird in Deutschland durch die entsprechenden Regelungen auf EU-Ebene vorgegeben. Aktuell gilt in Deutschland (noch) ein Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ (39. BImSchV). Dieser Wert liegt in der gleichen Höhe wie der zuvor empfohlene NO₂-Langzeit-

wert der WHO aus 2006. Ob die EU bei zukünftigen Revisionen ihrer Luftqualitätsrichtlinien die von der WHO (2021) vorgeschlagenen Werte für Stickstoffdioxid übernehmen wird, ist derzeit nicht absehbar.

Hohe NO₂-Belastungen in der Innenraumlufth gehen üblicherweise auf die bekannten Quellen wie Kochen oder Heizen mit Gas, Kerzenbrand oder auch das Tabak-Rauchen zurück. Zur gesundheitlichen Beurteilung dieser Belastungen durch NO₂ sollten weiterhin die Kurzzeitrichtwerte des AIR herangezogen werden.

Anmerkungen

Der Entwurf dieser Mitteilung wurde von Madlen David, Hermann Fromme, Martin Kraft und Katrin Schröder erstellt und im Mai 2022 im AIR abgestimmt.

Korrespondenzadresse

Madlen David
Umweltbundesamt
Berlin, Deutschland
Madlen.David@uba.de

Literatur

1. Ausschuss Für Innenraumrichtwerte (2012) Richtwerte für die Innenraumlufth: erste Fortschreibung des Basisschemas. Bundesgesundheitsbl 55:279–290
2. Ausschuss Für Innenraumrichtwerte (2019) Richtwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) in der Innenraumlufth: Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 62(5):664–676
3. World Health Organization (2021) WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. In: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. Zugegriffen: 14. März 2022
4. Spicer CW, Coutant RW, Ward GF, Joseph DW, Gaynor AJ, Billick IH (1989) Rates and mechanisms of NO₂ removal from indoor air by residential materials. Environ Int 15:643–654
5. Salthammer T, Schieweck A, Gu J, Ameri S, Uhde E (2018) Future trends in ambient air pollution and climate in Germany Implications for the indoor environment. Build Environ. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.07.050>
6. World Health Organization (2006) WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment. In: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69477>. Zugegriffen: 14. März 2022