

Rundungsregeln für die Anwendung von Richt- und Leitwerten des Ausschusses für Innenraumrichtwerte

Mitteilung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte

Einleitung

Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR; früher Ad-hoc-AG Innenraumrichtwerte) setzt bundeseinheitliche Richt- und Leitwerte für die Innenraumluft fest, die als Maßstab für die Bewertung der Innenraumluftqualität öffentlicher und privater Gebäude in Deutschland angewendet werden.

Die Ableitung von Richtwerten erfolgt nach dem im sogenannten Basisschema des AIR beschriebenen Verfahren. Dieses Schema wurde 2012 auf Grundlage einer Vorgängerversion aus dem Jahr 1996 im Bundesgesundheitsblatt publiziert [1]. Danach wurden die resultierenden Richt- und Leitwerte in der Regel in der Einheit mg/m^3 angegeben und der jeweilige Wert nach Auf- bzw. Abrundung mit einer signifikanten Stelle ausgewiesen.

Dies führte in der Vergangenheit zu Fragen, ab welcher Höhe ein Beurteilungswert unterschritten, erreicht oder überschritten ist. In dieser Bekanntmachung wird daher für den Umgang mit Messwerten in Bezug auf die Richt- und Leitwerte des AIR ein einheitliches Verfahren festgelegt.

Anwendung von Messwerten in Bezug auf Richt- und Leitwerte

Bei der Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen anhand von Richt- und Leitwerten ist gemäß der Handreichung der Ad-hoc-AG [2] zu beachten, dass es

sich beim Richtwert II (RW II) um einen wirkungsbezogenen Wert handelt. Er stellt die Konzentration eines Stoffes dar, bei dessen Erreichen unverzüglich Handlungsbedarf besteht, da diese Konzentration geeignet ist, insbesondere für empfindliche Personen bei Daueraufenthalt in den Räumen eine gesundheitliche Gefährdung darzustellen.

Dem gegenüber ist der Richtwert I (RW I) die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bis zu der nach gegenwärtigem Erkenntnisstand auch bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Aus Vorsorgegründen besteht bereits bei Überschreitung des RW I Handlungsbedarf.

Für die additive Bewertung anhand von R-Werten (Summe der Quotienten aus den Einzelstoffkonzentrationen und dem jeweiligen Richtwert der Einzelsubstanz), wie z. B. bei den Glykolethern und -estern, gilt das in analoger Weise.

Auch bei Leitwerten (z. B. TVOC-Werte, vorläufige Leitwerte für krebserzeugende Stoffe, Kohlendioxid) ist zu beurteilen, ob eine Überschreitung vorliegt.

Die bisher übliche Angabe von Beurteilungswerten in mg/m^3 mit nur einer signifikanten Stelle beinhaltet das Risiko einer uneinheitlichen Bewertung. So wurden einerseits bereits minimal über einem Richtwert oder Leitwert liegende Messergebnisse (z. B. $1001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einem Beurteilungswert von $1 \text{ mg}/\text{m}^3$) als Überschreitung gewertet, andererseits bei

korrekter Anwendung der Rundungsregel erst bei einer erheblichen Überschreitung. Bei konsequenter Einhaltung der Rundungsregeln unter Beibehaltung einer signifikanten Ziffer ergäbe sich für einen Beurteilungswert von z. B. $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ erst bei einem Messwert ab $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ (gerundet = $2 \text{ mg}/\text{m}^3$) eine Überschreitung des Richtwertes.

Zur Vermeidung dieses Problems hatte die damalige Ad-hoc-AG [Ergebnisprotokoll 48. Sitzung] eine pragmatische Vorgehensweise vorgeschlagen, die die Richtwerte unverändert in mg/m^3 mit einer signifikanten Ziffer beließ, während das Analyseergebnis für den Abgleich auf zwei signifikante Stellen gerundet werden sollte.

Aus der Beurteilungspraxis gab es wiederholt Rückfragen zur Problematik eines Vergleiches von Werten mit einer unterschiedlichen Anzahl signifikanter Stellen. Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise soll eine einheitliche und rechtssichere Vorgehensweise für die Rundung von Messergebnissen und für deren Abgleich mit den Beurteilungswerten des AIR bzw. der vormaligen Ad-hoc-AG gewährleisten.

Rundungsregeln für die Anwendung von Richt- und Leitwerten

Der Vergleich eines Messwertes mit einem Beurteilungswert erfolgt grundsätzlich in derselben Dimension und anhand

Tab. 1 Beispiele für den Vergleich von Messwerten mit Beurteilungswerten

Beurteilungswert	Erreicht bei Messwert	Überschritten ab Messwert
0,0010	0,00095 gerundet: 0,0010	0,00105 gerundet: 0,0011
0,050	0,0495 gerundet: 0,050	0,0505 gerundet: 0,051
0,10	0,095 gerundet: 0,10	0,105 gerundet: 0,11
0,30	0,295 gerundet: 0,30	0,305 gerundet: 0,31
1,0	0,95 gerundet: 1,0	1,05 gerundet: 1,1
3,0	2,95 gerundet: 3,0	3,05 gerundet: 3,1
100	95 gerundet: 100	105 gerundet: 110
1000	950 gerundet: 1000	1050 gerundet: 1100

der gleichen Anzahl signifikanter Stellen, wie sie durch den Beurteilungswert vorgegeben sind. Daher ist ein Messwert vor dem Vergleich mit einem Beurteilungswert in die Konzentrationseinheit des Beurteilungswertes zu überführen und auf dieselbe Anzahl signifikanter Stellen zu runden.

Bereits bestehende Richt- und Leitwerte werden, sofern sie nicht bereits mit zwei signifikanten Stellen ausgewiesen sind, um eine „0“ als zweite signifikante Stelle ergänzt. Eine aktualisierte Richtwerttabelle ist auf der Webseite des AIR veröffentlicht. Zukünftige Richtwerte werden mit zwei signifikanten Stellen abgeleitet. Außerdem sollen zur Vermeidung von vielen Nachkommastellen, Richt- und Leitwerte neben der bisher üblichen Konzentrationseinheit von mg/m^3 , wenn begründet, auch in anderen Einheiten wie $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder ng/m^3 angegeben werden.

Beispielsweise wird ein bisheriger Wert von $1 \text{ mg}/\text{m}^3$ somit zu einem Beurteilungswert von $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ (weitere Beispiele siehe [Tab. 1](#)).

Bei der Ausweisung eines ganzzahligen Richt- oder Leitwertes mit mehreren Nullen bzw. Stellen (z. B. $100 \text{ mg}/\text{m}^3$, 1000 ppm) gelten nur die ersten beiden Stellen als signifikant, da die zur Anwendung kommenden Prüfverfahren in der Regel Messunsicherheiten aufweisen, die einer weiteren signifikanten Stelle entgegenstehen.

Diese Verfahrensweise gilt in gleicher Weise für die additive Bewertung anhand von R-Werten. Die bisherigen R-Werte (Summe der Quotienten aus den Einzelstoffkonzentrationen und dem jeweiligen Richtwert der Einzelsubstanzen) von 1 werden ebenfalls um eine Stelle erweitert. Der resultierende R-Wert von 1,0 wird also überschritten, wenn der rechnerisch ermittelte und auf zwei signifikante Stellen gerundete R-Wert 1,1 beträgt.

Bei der Anwendung von Summenrichtwerten werden die Einzelmesswerte zunächst addiert und das Ergebnis anschließend entsprechend gerundet.

Umgang mit der Messunsicherheit von Prüfverfahren

Nach Umwandlung des Messergebnisses in die Dimension des Richt- oder Leitwertes und nach Rundung auf nun zwei signifikante Stellen erfolgt der direkte Vergleich mit dem Beurteilungswert. Zur abschließenden Bewertung, ob ein Richt- oder Leitwert eingehalten, erreicht oder überschritten wird, ist eine zusätzliche Berücksichtigung der Messunsicherheit nicht erforderlich, sofern der Messwert auf Grundlage qualitätsgesicherter Analyse- und Probenahmeverfahren erhalten wird.

Anmerkungen. Der Textentwurf dieser Mitteilung wurde federführend von Thomas Lahrz,

Kerstin Schlufner, Robert Matthes und Oliver Bähre erstellt und vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte im November 2019 verabschiedet.

Danksagung. Der AIR bedankt sich bei Herrn Professor Tunga Salthammer, Fraunhofer-Institut für Holzforschung, für die wertvollen Anmerkungen zum Manuskript.

Literatur

1. Ad-hoc-AG (2012) Richtwerte für die Innenraumluft: erste Fortschreibung des Basisschemas Bundesgesundheitsbl 55:279–290
2. Ad-hoc-AG (2007) Beurteilung von Innenraumluftkontaminationen mittels Referenz- und Richtwerten. Handreichung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumluftthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden Bundesgesundheitsbl 50:990–1005