



Anforderungen an die Innenraumluftqualität in Gebäuden: Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten

Version Februar 2026

Mitteilung des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von
Bauprodukten (AgBB)

I. Erfassung und Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten

Die Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas dienen der einheitlichen Beurteilung freigesetzter flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) aus einem Bauprodukt auf Basis eines definierten Referenzraumes unabhängig von der Bauproduktart. Ziel ist eine nachvollziehbare und objektive Bauproduktenbewertung. Hierbei werden sowohl die Emissionen der Einzelstoffe als auch die Summenemissionen der nachgewiesenen Stoffe berücksichtigt. Bei Einhaltung der Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas gelten die Mindestanforderungen der Landesbauordnungen zur Abwehr von Gefahren für die Gesundheit der Gebäudenutzenden im Hinblick auf VOC-Emissionen im Aufenthaltsraum als erfüllt.

1. Horizontale Prüfnorm für Prüfkammertests zur Ermittlung von VOC-Emissionen

Zur Feststellung der Emissionen aus Bauprodukten sind normierte Untersuchungen in Prüfkammern geeignet. Wichtige Einflussgrößen sind dabei einerseits Temperatur, Luftwechselrate, relative Feuchte und Luftgeschwindigkeit in der Prüfkammer und andererseits Menge oder Fläche des Materials in der Prüfkammer sowie die Prüfkörpervorbereitung. Die Prüfkammertests sind durch internationale Normen, in Deutschland umgesetzt durch DIN EN ISO 16000-9 bis -11 [1–3], standardisiert. Die Teile 9 und 10 beschreiben die Arbeitsweise bei Verwendung einer Prüfkammer. In Teil 11 werden die Probenahme, die Lagerung der Proben und die Vorbereitung der Prüfstücke beschrieben. In DIN EN 16516 [4] werden die Prüfbedingungen weiter präzisiert, um die Zuverlässigkeit und Vergleichspräzision der Prüfkammertests zu erhöhen. Die produktbezogenen Vorgaben für die Prüfung sind in den entsprechenden Bauproduktennormen zu verankern. Prü-

fungen sind von nach DIN EN ISO/IEC 17025 [5] akkreditierten Prüflaboren, die als sachverständige Prüfstelle für Emissionsprüfungen nach DIN EN 16516 anerkannt sind, durchzuführen.

Das Prüfkammer-Verfahren gemäß DIN EN 16516 ist für eine weite Spanne flüchtiger organischer Verbindungen (VOC), die schwerflüchtige (SVOC) und leichtflüchtige (VVOC) begrenzt einschließt, anwendbar.

2. Bauliche Rahmenbedingungen und Expositionsszenarien

Raumnutzende sind VOC ausgesetzt, die aus Bauprodukten emittieren, d. h. freigesetzt werden. In der Regel werden diese flüchtigen Stoffe über die Atmung (inhalativ) aufgenommen. Grundlage für die gesundheitliche Bewertung eines Bauproduktes sind die dadurch bedingten Konzentrationen von VOC in der Innenraumluft. Für eine solche Bewertung sind die in den Prüfkammertests nach dem AgBB-Bewertungsschema ermittelten flächenspezifischen Emissionsraten eines Bauproduktes allein nicht ausreichend.

Vielmehr müssen zusätzlich die unter Praxisbedingungen zu erwartenden VOC-Raumluftkonzentrationen berücksichtigt werden. Das Bindeglied zwischen Bauproduktemission und Raumluftkonzentration bildet ein Expositionsszenario, das die Bauproduktemission, die Raumdimensionierung, den Luftaustausch und die emittierende Oberfläche des in den Raum eingebrachten Bauproduktes berücksichtigt.

Da der Großteil des Gebäudebestandes in Deutschland nach wie vor aus nicht energieeffizienten Altbauten besteht, müssen die AgBB-Anforderungen eine möglichst große Bandbreite an Gebäudearten und -nutzungen und unterschiedliche Luftwechselraten in den Gebäuden berücksichtigen. Um sowohl die energetischen als auch die lufthygienischen Eigenschaften des Gebäudebestandes hinreichend abzubilden, wird in DIN EN 16516 die Luftwechselrate im Referenzraum auf 0,5/h festgelegt. Diese Luftwechselrate setzt – sofern keine Lüftungsanlage vorhanden ist – eine regelmäßige (mehrmals tägliche) Lüftungstätigkeit voraus.

Das AgBB-Bewertungsschema bezieht sich auf den in DIN EN 16516 normierten Referenzraum, der eine Grundfläche von 3 m × 4 m und eine Höhe von 2,5 m hat.

Gleichung (1) beschreibt die durch ein Bauprodukt bedingte Raumluftkonzentration C in Abhängigkeit von der flächenspezifischen Emissionsrate E_{fl} [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{h})$] des Bauproduktes, der Luftwechselrate n [h^{-1}] im betrachteten Raum und dem Verhältnis von eingesetzter Bauproduktfläche F [m^2] und Raumvolumen V [m^3] im quasi-stationären Gleichgewicht. Luftwechselrate, Bauproduktfläche und Raumvolumen können zur flächenspezifischen Lüftungsrate q [$\text{m}^3/(\text{h m}^2)$] zusammengefasst werden.

$$C = \frac{E_{fl} \cdot F}{n \cdot V} = \frac{E_{fl}}{q} \quad (1)$$

Damit die Messergebnisse aus einer Prüfkammer auf den Referenzraum übertragbar sind, ist es erforderlich, eine Beladung für die Prüfkammer festzulegen, die die vorgesehene Verwendung des Bauproduktes im Aufenthaltsraum berücksichtigt. Hierzu wird in DIN EN 16516 verein-

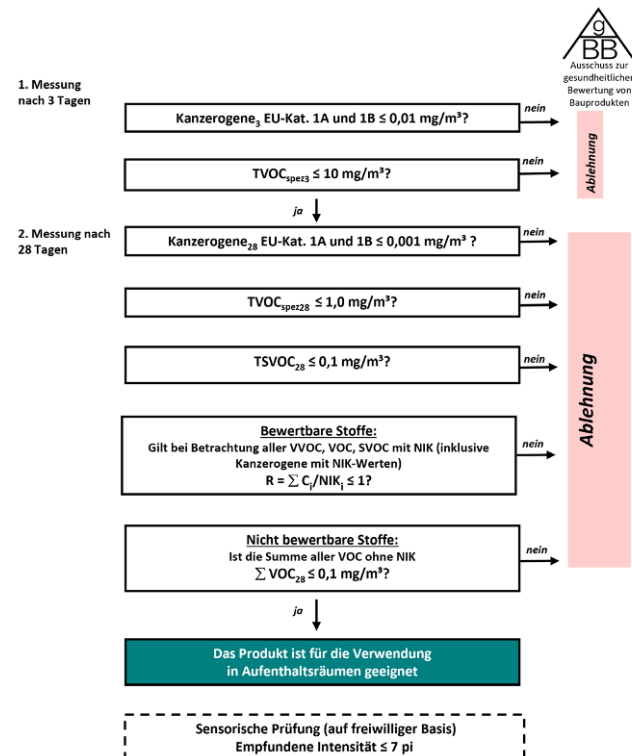


Abb. 1 ◀ Schema zur gesundheitlichen Bewertung von VVOC-, VOC- und SVOC-Emissionen aus Bauprodukten

fachend angenommen, dass Prüfkammer, Referenzraum und späterer Realraum die gleichen klimatischen Bedingungen aufweisen (Temperatur 23 °C, relative Luftfeuchtigkeit 50 %), und dass keine Wechselwirkungen mit anderen Bauprodukten auftreten.

Für Standard-Verwendungen gelten folgende normative Beladungsfaktoren gemäß DIN EN 16516:

- 1,0 m²/m³ für Wände;
- 0,4 m²/m³ für Boden oder Decke;
- 0,05 m²/m³ für kleine Oberflächen, z. B. eine Tür;
- 0,007 m²/m³ für sehr kleine Oberflächen, z. B. Dichtstoffe.

Für andere, von diesen Standard-Verwendungen abweichende Bauprodukte und Verwendungen ist eine möglichst repräsentative Beladung zu berechnen und der nächstliegende Standard-Beladungsfaktor zu verwenden. Wenn die vorgesehene Verwendung die Möglichkeit bedingt, dass ein Bauprodukt an mehr als einer der oben angeführten Oberflächen eingesetzt wird, müssen die entsprechenden Flächen und Beladungsfaktoren aufsummiert werden. Für solche Verwendungen ergeben sich folgende standardisierte Beladungsfaktoren gemäß DIN EN 16516:

- 0,8 m²/m³ für Boden und Decke;
- 1,4 m²/m³ für Wände und Decke oder Wände und Boden;
- 1,8 m²/m³ für Wände, Boden und Decke.

Die Beladung muss im Prüfbericht ausgewiesen und für den Verwender als Beurteilungskriterium der Prüfergebnisse sichtbar dokumentiert werden.

3. Bewertung

Die gesundheitliche Bewertung eines Bauproduktes erfolgt nach dem in **Abb. 1** dargestellten Schema.

Als Versuchsbeginn (t_0) ist der Zeitpunkt definiert, an dem das zu prüfende Bauprodukt aus der Verpackung entnommen und in die Prüfkammer gelegt wird. Das Bauprodukt verbleibt über die gesamte Prüfzeit in der Prüfkammer. Die Emissionen werden mindestens nach drei und 28 Tagen gemessen. Es können auch Kriterien für einen vorzeitigen Abbruch der Emissionsmessung definiert werden. Grundsätzlich gilt: Die Prüfung kann frühestens am siebten Tag nach Beladung der Prüfkammer abgebrochen werden. Voraussetzung dafür ist, dass die an diesem Tag ermittelten Werte unterhalb der

Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

Anforderungen an die Innenraumluftqualität in Gebäuden: Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten. Version Februar 2026. Mitteilung des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)

Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) erarbeitet die Grundlagen für baurechtliche Regeln zum Schutz vor gesundheitlich bedenklichen Belastungen in Innenräumen, die bei Verwendung von Bauprodukten ausgehen können. Der AgBB stellt dies in Form von einheitlichen und transparenten Bewertungskriterien und -maßstäben für Bauprodukte bereit. Dadurch werden einerseits die Forderungen aus den Landesbauordnungen und aus der europäischen Bauproduktenverordnung erfüllt und andererseits eine nachvollziehbare und objektive Produktbewertung ermöglicht. Als fachliches Bund-Länder-Gremium erarbeitet und veröffentlicht der Ausschuss die

„Anforderungen an die Innenraumluftqualität in Gebäuden: Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten“ (kurz AgBB-Bewertungsschema). Seit 2004 ist das AgBB-Bewertungsschema im Zulassungsverfahren des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) die Basis für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukt-emissionen. Das AgBB-Bewertungsschema ist wesentliche Grundlage der „Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG)“, die seit 2017 Teil der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) sind. Diese ist die

Grundlage für die im jeweiligen Landesrecht erlassenen Technischen Baubestimmungen. Diese amtliche Mitteilung beinhaltet das AgBB-Bewertungsschema 2026 mit der Vorgehensweise der Bauproduktprüfung, den fachlichen Grundlagen sowie den stofflichen Bewertungen anhand der aktuellen NIK-Liste (NIK: niedrigste interessierende Konzentration).

Schlüsselwörter

Innenraumluftqualität · Bauprodukte · Emissionsbewertung · NIK-Werte · VOC · Gesundheitsschutz

Requirements for the indoor air quality in buildings: Health-related evaluation procedure for emissions of volatile organic compounds (VOC, VOC and SVOC) from building products. Version February 2026

Abstract

The Committee for Health-related Evaluation of Building Products (AgBB) creates the fundamentals for developing building regulations for protection against indoor health risks that may arise when building products are used. The committee provides this in the form of uniform and transparent evaluation criteria and standards for building products. This fulfills, on the one hand, the requirements specified in the building regulations of the German Federal States and the European Construction Products Regulation and, on the other hand enables a comprehensible and objective product evaluation. As technical Federal-States-Committee, AgBB

develops and publishes the “Requirements for the indoor air quality in buildings: Health-related evaluation procedure for emissions of volatile organic compounds (VOC, VOC and SVOC) from building products” (short AgBB evaluation scheme). Since 2004, the AgBB evaluation scheme has been the basis for the health-related assessment of building products emissions in the approval process of the German Institute for Building Technology (DIBt). The AgBB evaluation scheme is the essential basis of the “Health protection requirements for physical structures (ABG)”, that have been part of the Model Administrative Provisions—Technical

Building Rules (MVV TB) since 2017. MVV TB is the basis for the technical building regulations enacted in the respective States’ law. This official communication contains the AgBB evaluation scheme 2026 with the procedure for the testing of building products, the technical principles, and the substance evaluations based on the current LCI (LCI: lowest concentration of interest) list.

Keywords

Indoor air quality · Building products · Emission assessment · LCI values · VOC · Health protection

Hälfte der Anforderungen für die 28-Tage-Werte liegen und im Vergleich zur Messung am dritten Tag kein signifikanter Konzentrationsanstieg einzelner Substanzen festzustellen ist. Die Erfüllung dieser Kriterien ist durch die Prüfstelle hinreichend darzulegen.

Die Bestimmung der in der Dampfphase befindlichen organischen Verbindungen in der Prüfkammerluft ist gemäß DIN EN 16516 durchzuführen. Die Quantifizierung der identifizierten Substanzen mit NIK-Werten (NIK = niedrigste interessierende Konzentration, siehe Abschnitt I 4) und die der kanzerogenen

Stoffe muss substanzspezifisch erfolgen. Die Quantifizierung der identifizierten Substanzen ohne NIK-Werte und die der nicht-identifizierten („unbekannten“) Substanzen erfolgen jeweils gegen Toluol-Äquivalente (siehe DIN EN 16516). Die analytische Methode zum Nachweis und zur Quantifizierung einiger ausgewiesener flüchtiger organischer Verbindungen ist mittels der DIN EN 16516 nicht ausreichend präzise. Die Bestimmung dieser Substanzen ist entsprechend mit den, gemäß Kapitel 4 Anmerkungen, beschriebenen analytischen Methoden durchzuführen.

Im AgBB-Bewertungsschema gelten folgende Definitionen:

- VVOC: alle Einzelstoffe im Retentionsbereich unterhalb C₆
- VOC: alle Einzelstoffe im Retentionsbereich C₆ bis C₁₆ (zwischen *n*-Hexan bis einschließlich *n*-Hexadecan)

- TVOC_{spez}¹: Summe aller gefundenen Einzelstoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich C₆ bis C₁₆
- SVOC: alle Einzelstoffe im Retentionsbereich größer C₁₆ bis C₂₂
- TSVOC: Summe aller gefundenen Einzelstoffe ohne NIK-Wert $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich größer C₁₆ bis C₂₂.

Für die Ermittlung des Summenparameters TVOC_{spez} wird die in der DIN EN 16516 unter Abschnitt 8.2.6.1 – Ziffer 2 beschriebene Vorgehensweise verwendet:

„die Summe aller identifizierten und mittels stoffspezifischer Kalibrierstandards quantifizierten Zielverbindungen, zuzüglich aller identifizierten Nicht-Zielverbindungen und aller nicht identifizierten Verbindungen, quantifiziert unter Verwendung des TIC-Responsefaktors für Toluol, die in einem bestimmten Bereich des Chromatogramms eluieren, nachdem sie für die in gleicher Weise ermittelten Blindwerte korrigiert wurden.“²

Zur Identifizierung aller Einzelstoffe wird im AgBB-Bewertungsschema eine einheitliche Nachweisgrenze von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zugrunde gelegt, um das Emissionsspektrum zunächst qualitativ möglichst vollständig zu erfassen. Es ist ein möglichst hoher Identifizierungsgrad anzustreben, um eine Einzelstoffbewertung zu ermöglichen.

¹ In den Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG) heißt es [6]: „Summe der Konzentrationen identifizierter und nicht identifizierter flüchtiger organischer Verbindungen, berechnet durch Aufsummieren der Konzentrationen aller Substanzen (Zielverbindungen und Nicht-Zielverbindungen, identifizierte und nichtidentifizierte Verbindungen) in der Luft des Referenzraums; dabei handelt es sich um Substanzen, die zwischen n-Hexan bis einschließlich n-Hexadecan, unter Verwendung einer festgelegten Trennsäule eluieren, mit jeweils einer Konzentration ab $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zielverbindungen sind substanzspezifisch zu quantifizieren, während Nicht-Zielverbindungen, identifizierte und nichtidentifizierte Verbindungen über das Toluoläquivalent zu quantifizieren sind.“

² Als Zielverbindungen sind die in der NIK-Werte-Liste in Abschnitt I 4 dieses Dokumentes aufgeführten Substanzen heranzuziehen. Als Nicht-Zielverbindungen sind die Stoffe ohne NIK-Wert definiert. TIC: total ion current (Totalionenstrom).

Alle Einzelstoffe sind zu quantifizieren und ab einer Konzentration von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowohl in der Einzelstoffbewertung als auch bei den entsprechenden Summenbildungen zu berücksichtigen. Ausnahmen gelten für kanzerogene Stoffe der EU-Kategorie 1A und 1B nach dem geltenden GHS-System [7].

3.1 Bewertungskriterien nach drei Tagen

– Kanzerogene Stoffe

Bauprodukte sollen keine kanzerogenen, mutagenen oder reproduktionstoxischen Stoffe (CMR-Stoffe) emittieren. Im Rahmen des Bewertungsschemas wird eine Abgabe kanzerogener Stoffe gemäß EU-Kategorie 1A und 1B (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anh. VI **Tab. 3.1**) erstmalig nach drei Tagen untersucht. Stoffe mit mutagenen oder reproduktionstoxischen Eigenschaften sowie Stoffe mit möglicher kanzerogener Wirkung gemäß EU-Kategorie 2 (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anh. VI **Tab. 3.1**) werden im Rahmen des NIK-Konzepts (siehe Abschnitt II 3) bewertet. Kanzerogene sind substanzspezifisch zu quantifizieren.

Nach drei Tagen darf kein Kanzerogen der EU-Kategorie 1A und 1B eine Konzentration von $0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$ übersteigen.

Ausgenommen von dieser Regelung sind definierte, als kanzerogen (EU-Kat. 1A/1B) eingestufte Stoffe, für die hinsichtlich des empfindlichsten Endpunktes ein Schwellenwert abgeleitet werden kann, bei dem kein krebserzeugendes Potential anzunehmen ist und für die auf dieser Basis ein NIK-Wert abgeleitet ist. Diese Stoffe werden in gleicher Weise wie andere VOC mit NIK-Werten behandelt (siehe Einzelstoffbewertung).

– TVOC_{spez3}

Ein Bauprodukt erfüllt die Kriterien, wenn nach drei Tagen TVOC_{spez3} $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ nicht übersteigt.

3.2 Bewertungskriterien nach 28 Tagen

– Kanzerogene Stoffe

In Hinblick auf das Langzeitverhalten der Emissionen findet eine er-

neute Überprüfung der Abgabe von kanzerogenen Stoffen der EU-Kategorie 1A und 1B (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anh. VI **Tab. 3.1**) statt. Nach 28 Tagen darf kein Kanzerogen der EU-Kategorie 1A und 1B eine Konzentration von $0,001 \text{ mg}/\text{m}^3$ übersteigen.

Ausgenommen von dieser Regelung sind definierte, als kanzerogen (EU-Kat. 1A/1B) eingestufte Stoffe, für die hinsichtlich des empfindlichsten Endpunktes ein Schwellenwert abgeleitet werden kann, bei dem kein krebserzeugendes Potential anzunehmen ist und für die auf dieser Basis ein NIK-Wert abgeleitet ist. Diese Stoffe werden in gleicher Weise wie andere VOC mit NIK-Werten behandelt (siehe Einzelstoffbewertung).

– TVOC_{spez28}

Um das Langzeitverhalten der VOC-Emissionen eines Bauproduktes bewerten zu können, wird der TVOC_{spez}-Wert nach 28 Tagen erneut bestimmt.

Ein Bauprodukt erfüllt die Kriterien, wenn ein TVOC_{spez28}-Wert von $\leq 1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ festgestellt wird.

– Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC)

Ein Bauprodukt erfüllt die Kriterien, wenn die Summe der SVOC (TSVOC) in der Kammerluft nach 28 Tagen eine Konzentration von $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ nicht überschreitet. Dies entspricht einem zusätzlichen Beitrag von 10 % der maximal zulässigen TVOC_{spez28}-Konzentration von $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$.

In Einzelfällen sind für SVOC NIK-Werte abgeleitet. Die SVOC, für die NIK-Werte festgelegt wurden, sind in die Berechnung des Gefahrenindex R (siehe Abschnitt II 2) einzubeziehen und unterliegen nicht mehr dem Summenwert SVOC von $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ nach 28 Tagen. Die Summe aus TVOC_{spez28}-Wert und der Summe der einzelnen SVOC mit NIK-Wert darf nach 28 Tagen die Konzentration von $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ nicht überschreiten.

– Leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC)

In Einzelfällen sind für VVOC NIK-Werte abgeleitet. Die VVOC, für die

NIK-Werte festgelegt wurden, sind in die Berechnung des Gefahrenindex R einzubeziehen, werden aber nicht bei der Bildung des TVOC_{spez.}-Wertes berücksichtigt.

– **Einzelstoffbewertung**

Für die Einzelstoffbewertung werden in der Analyse der Kammerluft zunächst alle Verbindungen, deren Konzentration 1 µg/m³ erreicht oder übersteigt, identifiziert und mit der Angabe ihrer CAS-Nr. ausgewiesen sowie nach folgender Zugehörigkeit quantifiziert:

a. **VVOC, VOC und SVOC mit NIK-Wert**

Für eine Vielzahl von innenraumrelevanten VOC sind in Abschnitt I 4 als gesundheitsbezogene Hilfsgrößen NIK-Werte gelistet. In Abschnitt II 3 sind weitere Details zur Ableitung der NIK-Werte dokumentiert. In Abschnitt I 4 gelistete Stoffe, deren Konzentration in der Prüfkammer ≥ 5 µg/m³ beträgt, gehen in die Bewertung nach NIK ein. Ihre Quantifizierung erfolgt substanzspezifisch.

Zur Bewertung wird für jede Verbindung *i* das in Gleichung 2 definierte Verhältnis *R_i* gebildet.

$$R_i = C_i / \text{NIK}_i \quad (2)$$

In dieser Gleichung entspricht *C_i* der Stoffkonzentration in der Kammerluft. Es wird angenommen, dass keine gesundheitliche nachteilige Wirkung beim Gebäudenutzenden auftritt, wenn *R_i* den Wert 1 unterschreitet. Werden mehrere Verbindungen mit Konzentrationen ≥ 5 µg/m³ festgestellt, wird eine Additivität der Wirkungen angenommen (siehe Abschnitt II). Um auch hier eine gesundheitliche Wirkung auszuschließen, darf der Gefahrenindex „R“, also die Summe aller *R_i*, den Wert 1 nicht überschreiten (siehe Gl. 3).

$$R = \text{Summe aller } R_i = \text{Summe aller Quotienten } (C_i / \text{NIK}_i) \leq 1 \quad (3)$$

b. **VOC ohne NIK-Wert**

VOC ohne NIK-Wert ab einer gemessenen Konzentration von > 5 µg/m³ dürfen in ihrer Summe 0,1 mg/m³ nicht überschreiten.

3.3. Sensorische Prüfung

Auf freiwilliger Basis kann nach 28 Tagen eine sensorische Prüfung auf das Kriterium einer empfundenen Intensität durchgeführt werden. Die empfundene Intensität ist durch ein trainiertes Panel (DIN ISO 16000-28, [8]) zu ermitteln. Die sensorische Prüfung gilt als bestanden, wenn eine Geruchsintensität in Höhe von 7 pi nicht überschritten wird.

4. NIK-Werte-Liste

Redaktionsschluss Juli 2025 (Tab. 1).

Anmerkungen:

I) Hinweis zu aktuellen Listen von kanzerogenen Stoffen (EU-Kategorie 1):

Die Listen von Stoffen, die gemäß EU-Verordnung 1272/2008 [7] als Kanzerogene der Kategorie 1A und 1B eingestuft sind und deren Begrenzung im AgBB-Schema gefordert wird finden sich hier:

https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/CLP/Rechtstexte/Rechtstexte_node.html (auf Aktualität ist zu achten – Verfügbarkeit des Links 19.01.2026 letztmalig geprüft)

II) Analytik von Carbonylverbindungen:

Für folgende Carbonylverbindungen ist in Übereinstimmung mit der DIN EN 16516 das in der DIN ISO 16000-3 [10] beschriebene Verfahren zu verwenden: Formaldehyd (NIK 7-22), Acetaldehyd (NIK 7-20), Propanal (NIK 7-21), Butanal (NIK 7-1), Aceton (NIK 8-10).

III) Analytik von Stoffgruppen

Die durch die unterschiedlichen NIK-Werte notwendige Unterteilung der Stoffgruppe erfolgt beim Auftreten eines „Alkanbuckels“ im Gaschromatogramm bei der Retentionszeit von *n*-Nonan, d. h. für aliphatische Kohlenwasserstoffe mit einer kleineren Retentionszeit als *n*-Nonan gilt der NIK-Wert von 14000 µg/m³ und für aliphatische Kohlenwasserstoffe mit der gleichen oder einer größeren Retentionszeit als *n*-Nonan gilt der NIK-Wert 6000 µg/m³.

Die Retentionszeit von *n*-Nonan ist auch für die Zuordnung von Einzel-

peaks nicht genauer identifizierbarer gesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoffe heranzuziehen.

Die Quantifizierung der Stoffe aus den Stoffgruppen NIK 2-9, NIK 2-10, NIK 4-18 und NIK 10-17 erfolgt als Toluol-Äquivalent, also nach einer Kalibrierung mit Toluol.

IV) Analytik von Essigsäure (NIK 9-1)

Für die Bestimmung der Essigsäure ist ein in der VDI 4301 Blatt 7 beschriebenes Verfahren zu verwenden.

V) Übernahme von EU-LCI-Werten

Derzeit können Unterschiede zwischen einem übernommenen EU-LCI-Wert in der NIK-Liste und dem aktuellen EU-LCI-Wert in der EU-LCI-Liste auftreten. Dies wird maßgeblich durch Zeitverzögerungen bei der Veröffentlichung der beteiligten Gremien verursacht. Die Bewertungslisten sind jeweils in sich vollständig zu verwenden; sie dürfen nicht vermischt werden. Die Begründungsdokumente für die übernommenen EU-LCI-Werte werden unter https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/eu-lci/documents-glossary_en veröffentlicht (Verfügbarkeit des Links 19.01.2026 letztmalig geprüft).

II. Begründung

1. Einleitung

Raumklimatische Bedingungen, vor allem die Raum- und Oberflächentemperatur, der Luftwechsel und die relative Luftfeuchte, wie auch sogenannte flüchtige organische Verbindungen (VOC, engl. volatile organic compounds) in der Innenraumluft beeinflussen die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen beim Aufenthalt in Gebäuden. VOC können aus einer Vielzahl von Quellen freigesetzt werden und liegen in der Regel als Mischungen vor. Bauprodukte nehmen, da sie häufig großflächig in den Innenraum eingebracht werden, wesentlich Einfluss auf die Innenraumluft [11–16]. Zur Gewährleistung einer hinreichenden Innenraumluftqualität in Gebäuden während der Nutzung ist die gesundheitliche Beur-

Tab. 1 NIK-Werte-Liste 2026

	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
1	Aromatische Kohlenwasserstoffe			
1-1	Toluol	108-88-3	2900	Übernahme EU-LCI-Wert
1-2	Ethylbenzol	100-41-4	850	Übernahme EU-LCI-Wert
1-3	Xylol, Gemisch aus den Isomeren <i>o</i> -, <i>m</i> - und <i>p</i> -Xylol	1330-20-7	500	Übernahme EU-LCI-Wert
1-4	<i>p</i> -Xylol	106-42-3	500	Übernahme EU-LCI-Wert
1-5	<i>m</i> -Xylol	108-38-3	500	Übernahme EU-LCI-Wert
1-6	<i>o</i> -Xylol	95-47-6	500	Übernahme EU-LCI-Wert
1-7*	–			¹⁾ Einstufung als Carc. 1B in der 18. ATP der CLP-Verordnung
1-8	<i>n</i> -Propylbenzol	103-65-1	950	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylbenzol
1-9	1-Propenylbenzol (β -Methylstyrol)	637-50-3	1200	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Phenylpropen
1-10	1,3,5-Trimethylbenzol	108-67-8	450	Übernahme EU-LCI-Wert
1-11	1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6	450	Übernahme EU-LCI-Wert
1-12	1,2,3-Trimethylbenzol	526-73-8	450	Übernahme EU-LCI-Wert
1-13	2-Ethyltoluol	611-14-3	550	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Xylol
1-14*	1-Isopropyl-2-methylbenzol (<i>o</i> -Cymol)	527-84-4	2200	Übernahme EU-LCI-Wert
1-15*	1-Isopropyl-3-methylbenzol (<i>m</i> -Cymol)	535-77-3	2200	Übernahme EU-LCI-Wert
1-16*	1-Isopropyl-4-methylbenzol (<i>p</i> -Cymol)	99-87-6	2200	Übernahme EU-LCI-Wert
1-17	1,2,4,5-Tetramethylbenzol	95-93-2	250	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Trimethylbenzol
1-18	<i>n</i> -Butylbenzol	104-51-8	1100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylbenzol
1-19	1,3-Diisopropylbenzol	99-62-7	750	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Xylol
1-20	1,4-Diisopropylbenzol	100-18-5	750	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Xylol
1-21	Phenyloctan und Isomere	2189-60-8	1100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylbenzol
1-22	1-Phenyldecan und Isomere	104-72-3	1100	Read across von Ethylbenzol
1-23	1-Phenylundecan und Isomere	6742-54-7	1100	Read across von Ethylbenzol
1-24	4-Phenylcyclohexen (4-PCH)	4994-16-5	300	Read across von Styrol
1-25	Styrol	100-42-5	250	Übernahme EU-LCI-Wert
1-26	Phenylacetylen	536-74-3	200	Read across von Styrol
1-27	2-Phenylpropen (α -Methylstyrol)	98-83-9	1200	Übernahme EU-LCI-Wert
1-28	Vinyltoluol (alle Isomeren: <i>o</i> -, <i>m</i> -, <i>p</i> -Methylstyrole)	25013-15-4	1200	Übernahme EU-LCI-Wert
1-29*	–			¹⁾
1-30*	Naphthalin	91-20-3	15	Übernahme EU-LCI-Wert
1-31	Inden	95-13-6	450	Übernahme EU-LCI-Wert
2	Aliphatische Kohlenwasserstoffe (<i>n</i>-, <i>iso</i>- und <i>cyclo</i>-)			
2-1*	–			¹⁾

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
2-2	<i>n</i> -Hexan	110-54-3	4300	Übernahme EU-LCI-Wert
2-3	Cyclohexan	110-82-7	6000	Übernahme EU-LCI-Wert
2-4	Methylcyclohexan	108-87-2	8100	Übernahme EU-LCI-Wert
2-5	–			¹⁾
2-6	–			¹⁾
2-7	–			¹⁾
2-8	<i>n</i> -Heptan	142-82-5	15.000	Übernahme EU-LCI-Wert
2-9	Andere gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe C6 bis C8		14.000	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Methylpentan
2-10	Andere gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe C9 bis C16		6000	Übernahme EU-LCI-Wert
2-11*	Andere gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe C17 bis C22		1000	SVOC Einzelstoffbetrachtung
2-12	1-Dodecen	112-41-4	75 0	Einzelstoffbetrachtung
3	Terpene			
3-1*	3-Caren	498-15-7	2500	Übernahme EU-LCI-Wert
3-2	α -Pinen	80-56-8	2500	Übernahme EU-LCI-Wert
3-3*	–			¹⁾
3-4	Limonen	138-86-3	5000	Übernahme EU-LCI-Wert
3-5*	–			¹⁾
4	Aliphatische mono Alkohole (<i>n</i>-, <i>iso</i>- und <i>cyclo</i>-) und Dialkohole			
4-1*	–			¹⁾
4-2*	–			¹⁾
4-3*	–			¹⁾
4-4*	<i>Tert</i> -Butanol (2-Methyl-2-propanol)	75-65-0	2100	Übernahme EU-LCI-Wert
4-5	2-Methyl-1-propanol	78-83-1	11.000	Übernahme EU-LCI-Wert
4-6*	1-Butanol	71-36-3	11.000	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Methyl-1-propanol
4-7*	Pentanol (alle Isomere)	71-41-0 30899-19-5 94624-12-1 6032-29-7 584-02-1 137-32-6 123-51-3 598-75-4 75-85-4 75-84-3	900	Übernahme EU-LCI-Wert
4-8	1-Hexanol	111-27-3	2100	Übernahme EU-LCI-Wert
4-9	Cyclohexanol	108-93-0	2000	Übernahme EU-LCI-Wert
4-10*	2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	800	Übernahme EU-LCI-Wert
4-11	1-Octanol	111-87-5	1700	Übernahme EU-LCI-Wert
4-12	4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on (Diacetonalkohol)	123-42-2	960	Übernahme EU-LCI-Wert
4-13*	–			¹⁾
4-14*	–			¹⁾
4-15	1,4-Cyclohexandimethanol	105-08-8	8300	Übernahme EU-LCI-Wert
4-16*	Andere C7-C13 gesättigte <i>n</i> -Alkohole			¹⁾ Neubewertung, siehe 4-18
4-17*	Andere C6-C13 gesättigte <i>iso</i> -Alkohole			¹⁾ Neubewertung, siehe 4-18

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
4-18*	Andere C6-C13 gesättigte <i>n</i> - und <i>iso</i> -Alkohole		800	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Ethyl-1-hexanol, ausgenommen sind die cyclischen Verbindungen
5	Aromatische Alkohole (Phenole)			
5-1	Phenol	108-95-2	70	Übernahme EU-LCI-Wert
5-2*	2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (BHT)	128-37-0	900	Übernahme EU-LCI-Wert
5-3*	Benzylalkohol	100-51-6	450	Übernahme EU-LCI-Wert
6	Glykole, Glykolether, Glykolester			
6-1	Propylenglykol (1,2-Dihydroxypropan)	57-55-6	2100	Übernahme EU-LCI-Wert
6-2	Ethylenglykol (Ethandiol)	107-21-1	3400	Übernahme EU-LCI-Wert
6-3	Ethylenglykolmonobutylether	111-76-2	1600	Übernahme EU-LCI-Wert
6-4	Diethylenglykol	111-46-6	5700	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylenglykol
6-5	Diethylenglykolmonobutylether	112-34-5	350	Übernahme EU-LCI-Wert
6-6	2-Phenoxyethanol	122-99-6	60	Übernahme EU-LCI-Wert
6-7	Ethylencarbonat	96-49-1	4800	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylenglykol
6-8	1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	7900	Übernahme EU-LCI-Wert
6-9	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiolmonoisobutyrat	25265-77-4	850	Übernahme EU-LCI-Wert
6-10	Glykolsäurebutylester (Hydroxyessigsäurebutylester)	7397-62-8	900	Übernahme EU-LCI-Wert
6-11	Butyldiglykolacetat (Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)acetat, BDGA)	124-17-4	850	Übernahme EU-LCI-Wert
6-12*	Dipropylenglykolmonomethylether	34590-94-8	4400	Übernahme EU-LCI-Wert
6-13	2-Methoxyethanol	109-86-4	100	Übernahme EU-LCI-Wert
6-14*	2-Ethoxyethanol	110-80-5	30	Übernahme EU-LCI-Wert
6-15	2-Propoxyethanol	2807-30-9	860	Übernahme EU-LCI-Wert
6-16	2-Methylethoxyethanol	109-59-1	220	Übernahme EU-LCI-Wert
6-17	2-Hexoxyethanol	112-25-4	900	Übernahme EU-LCI-Wert
6-18	1,2-Dimethoxyethan	110-71-4	100	Übernahme EU-LCI-Wert
6-19	1,2-Diethoxyethan	629-14-1	150	Übernahme EU-LCI-Wert
6-20	2-Methoxyethylacetat	110-49-6	150	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Methoxyethanol
6-21*	2-Ethoxyethylacetat	111-15-9	50	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Ethoxyethanol
6-22	2-Butoxyethylacetat	112-07-2	2200	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Ethylenglykolmonobutylether
6-23	2-(2-Hexoxyethoxy)-ethanol	112-59-4	400	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Diethylenglykolmonobutylether
6-24	1-Methoxy-2-(2-methoxyethoxy)-ethan	111-96-6	28	Übernahme EU-LCI-Wert
6-25	2-Methoxy-1-propanol	1589-47-5	19	Übernahme EU-LCI-Wert
6-26	2-Methoxy-1-propylacetat	70657-70-4	28	Übernahme EU-LCI-Wert
6-27	Propylenglykoldiacetat	623-84-7	1600	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Essigsäure
6-28*	Dipropylenglykol	110-98-5 25265-71-8	4000	Übernahme EU-LCI-Wert

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
6-29	Dipropylenglykolmonomethyletheracetat	88917-22-0	950	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Methoxy-1-methyl-ethylacetat
6-30	Dipropylenglykolmono-n-propylether	29911-27-1	200	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Dipropylenglykolmono-n-butylether
6-31	Dipropylenglykolmono-n-butylether	29911-28-2 35884-42-5	250	Übernahme EU-LCI-Wert
6-32	Dipropylenglykolmono-t-butylether	132739-31-2 (Gemisch)	250	Übernahme EU-LCI-Wert
6-33	1,4-Butandiol	110-63-4	2000	Übernahme EU-LCI-Wert
6-34	Tripropylenglykol- monomethylether	20324-33-8 25498-49-1	1200	Übernahme EU-LCI-Wert
6-35	Triethylenglykoldimethylether	112-49-2	150	Übernahme EU-LCI-Wert
6-36*	1,2-Propylenglykoldimethylether	7778-85-0	500	Übernahme EU-LCI-Wert
6-37	2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3-diisobutyrat	6846-50-0	1300	Übernahme EU-LCI-Wert
6-38	Ethyldiglykol	111-90-0	350	Übernahme EU-LCI-Wert
6-39	Dipropylenglykoldimethylether	63019-84-1 89399-28-0 111109-77-4	1300	Übernahme EU-LCI-Wert
6-40	Propylencarbonat	108-32-7	1800	Übernahme EU-LCI-Wert
6-41	Hexylenglykol (2-Methyl-2,4-pentandiol)	107-41-5	3500	Übernahme EU-LCI-Wert
6-42	3-Methoxy-1-butanol	2517-43-3	1700	Übernahme EU-LCI-Wert
6-43	1,2-Propylenglykol-n-propylether	1569-01-3 30136-13-1	5200	Übernahme EU-LCI-Wert
6-44	1,2-Propylenglykol-n-butylether	5131-66-8 29387-86-8 15821-83-7 63716-40-5	650	Übernahme EU-LCI-Wert
6-45	Diethylenglykolphenylether	104-68-7	80	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Phenoxyethanol
6-46	Neopentylglykol (2,2-Dimethylpropan-1,3-diol)	126-30-7	8700	Übernahme EU-LCI-Wert
6-47*	Propylenglykolphenylether	770-35-4	2000	Einzelstoffbetrachtung
7	Aldehyde			
7-1	Butanal	123-72-8	650	VVOC Übernahme EU-LCI-Wert
7-2	Pentanal	110-62-3	800	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-3	Hexanal	66-25-1	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-4	Heptanal	111-71-7	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-5	2-Ethylhexanal	123-05-7	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-6	Octanal	124-13-0	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-7	Nonanal	124-19-6	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal
7-8	Decanal	112-31-2	900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Butanal

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
7-9*	2-Butenal (Crotonaldehyd, <i>cis-trans</i> -Gemisch)	4170-30-3 123-73-9 15798-64-8	5	Übernahme EU-LCI-Wert
7-10*	2-Pentenal	1576-87-0 764-39-6 31424-04-1	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-11*	2-Hexenal	16635-54-4 6728- 26-3 505-57-7 1335-39-3 73543-95-0	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-12*	2-Heptenal	2463-63-0 18829- 55-5 29381-66-6 57266-86-1	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-13*	2-Octenal	2363-89-5 25447- 69-2 20664-46-4 2548-87-0	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-14*	2-Nonenal	2463-53-8 30551- 15-6 18829-56-6 60784-31-8	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-15*	2-Decenal	3913-71-1 2497-25- 8 3913-81-3	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-16*	2-Undecenal	2463-77-6 53448- 07-0	7	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Butenal
7-17	Furfural	98-01-1	10	Übernahme EU-LCI-Wert
7-18	Glutaraldehyd	111-30-8	1**	Übernahme EU-LCI-Wert
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	90	WEEL (AIHA ^a): 8800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
7-20	Acetaldehyd	75-07-0	300	VVOC Übernahme EU-LCI-Wert
7-21	Propanal	123-38-6	650	VVOC Übernahme EU-LCI-Wert
7-22	Formaldehyd	50-00-0	100	VVOC Übernahme EU-LCI Wert Formaldehydgrenzwerte gemäß Eintrag 77 des Anhangs XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) sind ab dem 6. August 2026 einzuhalten.
7-23	Propenal	107-02-8	14†	VVOC Einzelstoffbetrachtung
8	Ketone			
8-1	Ethylmethylketon	78-93-3	20.000	Übernahme EU-LCI-Wert
8-2	3-Methyl-2-butanon	563-80-4	7000	Übernahme EU-LCI-Wert
8-3	Methylisobutylketon	108-10-1	1000	Übernahme EU-LCI-Wert
8-4	Cyclopentanon	120-92-3	1200	Übernahme EU-LCI-Wert
8-5	Cyclohexanon	108-94-1	1400	Übernahme EU-LCI-Wert
8-6	2-Methylcyclopentanon	1120-72-5	1400	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Cyclopentanon
8-7	2-Methylcyclohexanon	583-60-8	2300	Übernahme EU-LCI-Wert
8-8	Acetophenon	98-86-2	490	Übernahme EU-LCI-Wert
8-9	1-Hydroxyaceton (1-Hydroxy-2-propanon)	116-09-6	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propylenglykol
8-10	Aceton	67-64-1	120.000	VVOC Übernahme EU-LCI-Wert

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
9	Säuren			
9-1	Essigsäure	64-19-7	1200*	Übernahme EU-LCI-Wert
9-2	Propionsäure	79-09-4	1500	Übernahme EU-LCI-Wert
9-3	Isobuttersäure	79-31-2	1800	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-4	Buttersäure	107-92-6	1800	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-5	Pivalinsäure	75-98-9	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-6	<i>n</i> -Valeriansäure	109-52-4	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-7	<i>n</i> -Capronsäure	142-62-1	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-8	<i>n</i> -Heptansäure	111-14-8	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-9	<i>n</i> -Octansäure	124-07-2	2100	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Propionsäure
9-10	2-Ethylhexansäure	149-57-5	150	Übernahme EU-LCI-Wert
9-11	Neodecansäure	26896-20-8	750	Einzelstoffbetrachtung
10	Ester und Lactone			
10-1*	–			1)
10-2*	–			1)
10-3*	–			1)
10-4	Isopropylacetat	108-21-4	4200	Übernahme EU-LCI-Wert
10-5	Propylacetat	109-60-4	4200	Übernahme EU-LCI-Wert
10-6	2-Methoxy-1-methylethylacetat	108-65-6	650	Übernahme EU-LCI-Wert
10-7	<i>n</i> -Butylformiat	592-84-7	4900	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Methylformiat
10-8	Methylmethacrylat	80-62-6	750	Übernahme EU-LCI-Wert
10-9*	–			1)
10-10	Isobutylacetat	110-19-0	4800	Übernahme EU-LCI-Wert
10-11*	1-Butylacetat	123-86-4	8500	Übernahme EU-LCI-Wert
10-12	2-Ethylhexylacetat	103-09-3	350	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von 2-Ethyl-1-hexanol
10-13	Methylacrylat	96-33-3	180	Übernahme EU-LCI-Wert
10-14	Ethylacrylat	140-88-5	200	Übernahme EU-LCI-Wert
10-15*	<i>n</i> -Butylacrylat	141-32-2	200	Übernahme EU-LCI-Wert
10-16*	2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	250	Übernahme EU-LCI-Wert
10-17	Andere Acrylate (Acrylsäureester)		110	Übernahme EU-LCI-Wert
10-18	Adipinsäuredimethylester	627-93-0	25	Einzelstoffbetrachtung
10-19	Fumarsäuredibutylester	105-75-9	50	Übernahme EU-LCI-Wert
10-20	Bernsteinsäuredimethylester	106-65-0	20	Übernahme EU-LCI-Wert
10-21	Glutarsäuredimethylester	1119-40-0	25	Übernahme EU-LCI-Wert
10-22	Hexandioldiacrylat	13048-33-4	10	Übernahme EU-LCI-Wert
10-23	Maleinsäuredibutylester	105-76-0	50	Übernahme EU-LCI-Wert
10-24	Butyrolacton	96-48-0	2800	Übernahme EU-LCI-Wert

Tab. 1 (Fortsetzung)				
	Substanz	CAS Nr.	NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
10-25	Glutarsäurediisobutylester	71195-64-7	35	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Glutarsäuredimethylester
10-26	Bernsteinsäurediisobutylester	925-06-4	35	Übernahme EU-LCI-Wert Read across von Bernsteinsäuredimethylester
10-27	(5-Ethyl-1,3-dioxan-5-yl)methylacrylat	66492-51-1	80	Einzelstoffbetrachtung
10-28*	Butylmethacrylat	97-88-1	2200	Übernahme EU-LCI-Wert
10-29*	2-Ethylhexylmethacrylat	688-84-6	2100	Übernahme EU-LCI-Wert
10-30*	1,3-Bis(acetyloxy)propan-2-yl-acetat	102-76-1	5800	Einzelstoffbetrachtung
11	Chlorierte Kohlenwasserstoffe			
	Derzeit nicht belegt			
12	Andere			
12-1	1,4-Dioxan	123-91-1	400	Übernahme EU-LCI-Wert
12-2	Caprolactam	105-60-2	300	Übernahme EU-LCI-Wert
12-3	N-Methyl-2-pyrrolidon	872-50-4	1800	Übernahme EU-LCI-Wert
12-4	Octamethylcyclotetrasiloxan (D4)	556-67-2	1200	Übernahme EU-LCI-Wert
12-5	Methenamin, Hexamethylenetetramin (Formaldehydabspalter)	100-97-0	30	Übernahme EU-LCI-Wert
12-6	2-Butanonoxim	96-29-7	15	Übernahme EU-LCI-Wert
12-7	Tributylphosphat	126-73-8	300	SVOC Übernahme EU-LCI-Wert
12-8	Triethylphosphat	78-40-0	80	Einzelstoffbetrachtung
12-9	5-Chlor-2-methyl-4isothiazolin-3-on (CIT)	26172-55-4	1**	Übernahme EU-LCI-Wert
12-10*	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)	2682-20-4	1**	Übernahme EU-LCI-Wert
12-11	Triethylamin	121-44-8	60	Übernahme EU-LCI-Wert
12-12	Decamethylcyclopentasiloxan (D5)	541-02-6	1500	Read across von Octamethyl-cyclotetrasiloxan
12-13	Dodecamethylcyclohexasiloxan (D6)	540-97-6	1200	Read across von Octamethyl-cyclotetrasiloxan
12-14	Tetrahydrofuran	109-99-9	500	Übernahme EU-LCI-Wert
12-15*	Dimethylformamid	68-12-2	50	Übernahme EU-LCI-Wert
12-16	Tetradecamethylcyclohepta-siloxan (D7)	107-50-6	1200	Read across von Octamethyl-cyclotetrasiloxan
12-17	N-Ethyl-2-pyrrolidon	2687-91-4	400	Übernahme EU-LCI-Wert
12-18	N-Butyl-2-pyrrolidon	3470-98-2	500	Einzelstoffbewertung Read across von N-Ethyl-2-pyrrolidon
12-19	5-Ethyl-1,3-dioxane-5-methanol	5187-23-5	850	Einzelstoffbewertung

* Neuaufnahme/Änderungen 2025

** Erst ab einer gemessenen Emission von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ findet eine Bewertung im Rahmen des NIK-Werte-Konzepts statt

† Bis auf Weiteres ist Propenal mit den im AgBB-Bewertungsschema genannten analytischen Verfahren nicht quantifizierbar. Eine Bewertung im Rahmen des NIK-Werte-Konzepts findet nicht statt

‡ Analytik von Essigsäure gemäß VDI 4301 Blatt 7 [9]

VVOC leichtflüchtige organische Verbindungen (engl., *very volatile organic compounds*)

SVOC schwerflüchtige organische Verbindungen (engl., *semi volatile organic compounds*)

1) Um die Kompatibilität bei der Auswertung zu wahren, können vormals belegte laufende Nummern der NIK-Liste bei Wegfall oder Umsortierung von Stoffen oder Stoffgruppen nicht mehr neu belegt werden

^a <https://www.tera.org/OARS/>. Zugegriffen: 5. Februar 2026.

teilung der Emissionen aus Bauprodukten daher unerlässlich.

Der Einsatz von emissionsarmen Bauprodukten ist besonders in energiebedarfsarmen Gebäuden mit niedriger Luftwechselrate erforderlich, um Gesundheitsgefahren durch Bauproduktmissionen zu vermeiden.

1.1 Gesunde Innenraumluft als bauordnungsrechtliches Schutzziel

Für die Verwendung von Bauprodukten gelten in Deutschland die Bestimmungen der Landesbauordnungen. Danach sind bauliche Anlagen so zu errichten und instand zu halten, dass „insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden“ (§ 3 Musterbauordnung (MBO), [17]). Bauliche Anlagen müssen so errichtet sein, dass durch „chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen“ (§ 13 S. 1 MBO). Dies ist nur möglich, wenn die verwendeten Bauprodukte bestimmte Eigenschaften aufweisen und entsprechenden Anforderungen genügen.

Das Anforderungsniveau, mit dem eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen wird, das Mindestschutzniveau, ergibt sich aus der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [6] bzw. den jeweiligen Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen der Länder. Unabhängig davon können andere Rechtsbereiche (z. B. Arbeitsschutz, Immissionsschutz, Abfallrecht) abweichende Anforderungen stellen.

Eine in Aufenthaltsräumen gesundheitlich unbedenkliche Innenraumluftqualität, die in der Regel der Außenluftqualität entspricht, ist durch die Begrenzung der Bauproduktenmissionen sicherzustellen. Vor der Verwendung von Bauprodukten in Aufenthaltsräumen ist daher zu prüfen, ob die geltenden Anforderungen bezüglich der Bauproduktmissionen erfüllt werden.

Die Verordnung (EU) Nr. 2024/3110 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten (Bauproduktenverordnung, BauPVO [18]) legt in ihrem Anhang I Nr. 3 Grundanforderungen an Bauwerke, u. a. an Hygiene und Gesundheit, fest. Genannt wer-

den u. a. die Vermeidung und Begrenzung von Schadstoffen in Innenräumen, z. B. von VOC. Die in Anhang I aufgeführten Grundanforderungen an Bauwerke sind Grundlage für die Ausarbeitung von Normungsaufträgen (Art. 5 Abs. 2 BauPVO).

Die Europäische Kommission hat, auf der Grundlage der BauPVO, bereits 2005 einen Auftrag (Mandat) an CEN (Europäisches Komitee für Normung) erteilt, horizontale Prüfmethode für gefährliche Stoffe in Bauprodukten und für deren Emissionen aus Bauprodukten zu entwickeln. Zu diesem Zweck hat CEN das technische Komitee CEN TC 351 gegründet. Ergebnis der Normungsarbeit ist die horizontale Prüfnorm EN 16516: Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft.

Horizontale Prüfmethode bilden die Grundlage für die technischen Spezifikationen von Bauprodukten bei der Normung und bei der Europäischen Technischen Bewertung nach der BauPVO. In den bauaufsichtlichen Nachweisverfahren für die Bewertung der VOC-Emissionen aus Bauprodukten wird heute europaweit die horizontale Prüfnorm EN 16516 verwendet.

Nach der BauPVO werden harmonisierte Regeln über die Angabe der Leistung von Bauprodukten in Bezug auf ihre wesentlichen Merkmale aufgestellt (Art. 1 BauPVO). Die Leistung eines Bauproduktes ist anhand von in der jeweiligen Produktnorm festgelegten „wesentlichen Merkmalen“ sowie Verfahren und Kriterien (Art. 6 BauPVO) vom Hersteller in einer Leistungserklärung auszuweisen, wenn das Produkt in Verkehr gebracht wird. Entsprechen die nach den harmonisierten Regeln deklarierten Produktleistungen den Anforderungen für diese Verwendung in dem betreffenden Mitgliedstaat, dürfen die Bauprodukte verwendet werden (§ 16c Abs. 2 MBO bzw. entsprechende Bestimmungen der Landesbauordnungen, Art. 17 Abs. 3 BauPVO).

Die EN 16798-1 [19] für die Energieeffizienz von Gebäuden normiert schadstoffarme bzw. sehr schadstoffarme Gebäude, wenn überwiegend emissionsarme oder sehr emissionsarme Bauprodukte Verwendung finden. Um eine akzeptab-

le Raumluftqualität bei Nutzungsbeginn sicherzustellen, empfiehlt die EN 16798-1 Emissionsquellen zu ermitteln und legt als lufthygienische Anforderung für die Innenraumluftqualität die Überprüfung der Bauproduktmissionen u. a. nach EN 16516 fest. Die EN 16798-1 ist nicht bauaufsichtlich eingeführt.

1.2 Gesundheitlich unbedenkliche Innenraumluftqualität in baulichen Anlagen – Aufgaben des AgBB

Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) ist von der Gesundheits- und der Bauministerkonferenz beauftragt, die Grundlagen für eine einheitliche Bewertung von Bauprodukten zum Schutz der Gebäudenutzenden vor gesundheitlichen Belastungen in Aufenthaltsräumen zu erarbeiten und aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes fortzuschreiben. Dadurch werden einerseits die Forderungen aus den Landesbauordnungen und der Bauproduktenverordnung erfüllt und andererseits eine nachvollziehbare und objektive Produktbewertung ermöglicht. Mit der Zielstellung einer gesundheitlich unbedenklichen Innenraumluftqualität werden alle Bauproduktmissionen quellenunabhängig nach denselben gesundheitlichen Kriterien beurteilt.

Im AgBB sind neben den obersten Landesgesundheitsbehörden, das Umweltbundesamt (UBA) mit der Geschäftsstelle des AgBB, das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt), die Bauministerkonferenz – die Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (ARGEBAU), die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) vertreten.

Der Ausschuss hat erstmals im Jahr 2000 das AgBB-Bewertungsschema zur gesundheitlichen Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten für die Verwendung in Aufenthaltsräumen von Gebäuden veröffentlicht³. Das AgBB-Bewertungsschema umfasst VOC im Retentionsbereich von C_6 bis C_{16} (n -Hexan bis einschließlich n -Hexadekan), die als Einzelstoffe und als Summenparameter betrachtet werden sowie leichtflüchtige (VVOC, engl. very volatile organic com-

pounds) und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC, engl. semi-volatile organic compounds) im Retentionsbereich unterhalb C_6 bzw. größer C_{16} bis C_{22} [20, 21].

Das AgBB-Bewertungsschema wurde mit seiner Veröffentlichung und während seiner Einführungsphase von 2002 bis 2004 intensiv mit Herstellern und der Fachöffentlichkeit diskutiert³. Das Ergebnis wurde vom AgBB verabschiedet und vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in den Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen umgesetzt. Seit 2017 ist das AgBB-Bewertungsschema Grundlage für die Bewertung von Bauprodukten gemäß der „Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG)“, Anhang 8 der Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [6].

Die Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas dienen der Abwehr von Gesundheitsgefahren für die Allgemeinbevölkerung, einschließlich Kindern, Schwangeren und älteren Menschen, in Aufenthaltsräumen. Es wird dabei die Exposition über die gesamte Lebenszeit berücksichtigt. Allerdings können Gruppen mit einer besonderen individuellen Empfindlichkeit, wie Allergikerinnen und Allergiker sowie Personen mit Vorerkrankungen bei der Festlegung der Bewertungskriterien nicht berücksichtigt werden.

Bei Einhaltung der Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas werden die Mindestanforderungen zur Abwehr von Gefahren für die Gesundheit der Gebäudenutzenden im Hinblick auf die Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen erfüllt. Darüber hinausgehende Leistungen im Sinne der Vorsorge können Hersteller mit freiwilligen Gütezeichen, wie z. B. dem Blauen Engel, deklarieren [22, 23].

Der AgBB unterstützt aktiv die Bestrebungen zur Harmonisierung der gesund-

heitlichen Bewertung von Bauproduktmissionen in Europa [23–25].

2. Wissenschaftliche Grundlagen für die gesundheitliche Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten

Die negativen Auswirkungen von Verunreinigungen der Innenraumluft auf die menschliche Gesundheit wurden umfangreich untersucht und nachgewiesen (siehe u. a. [26–33]). Akute und/oder Langzeitwirkungen von VOC können von Geruchsempfindungen, Belästigungsreaktionen und lokalen Reizwirkungen auf die Schleimhäute von Augen, Nase und oberen Atemwege, Lungenfunktionsbeeinträchtigungen, Effekten auf das Nervensystem bis hin zu systemischen Wirkungen reichen [34–38]. Gesundheitliche Auswirkungen von Stoffen umfassen ebenso kanzerogene (krebserzeugende), mutagene (erbgutschädigende) und reproduktionstoxische (fortpflanzungs- und/oder entwicklungsbeeinträchtigende) Effekte sowie endokrin disruptive (Störungen des Hormonsystems und dadurch bedingte Beeinträchtigungen, Schädigungen) Eigenschaften [39–43]. Hierzu können auch allergisierende oder allergieverstärkende Eigenschaften von Stoffen zählen [44].

Bereits in den 1990er-Jahren haben sich nationale und internationale Gremien, insbesondere die European Collaborative Action (ECA) „Indoor Air Quality and its Impact on Man“, speziell mit den Fragen der Bewertung von VOC-Emissionen aus Bauprodukten beschäftigt. In der ECA waren Sachverständige aus den Ländern der Europäischen Union tätig. Koordiniert durch die gemeinsame Forschungsstelle („Joint Research Centre“) der Europäischen Union arbeitete sie in den Folgejahren das in Europa verfügbare Fachwissen zu den verschiedensten innenraumrelevanten Themen auf und fasste dies in Berichten zusammen, die so konkrete Angaben enthalten, dass sie als „pränormativ“ bezeichnet werden können. Besonders hervorzuheben ist der ECA Bericht Nr. 18 „Evaluation of VOC Emissions from Building Products“, in dem als Beispiel ein Bewertungsschema

für Emissionen aus Fußbodenbelägen angegeben ist [20].

Zur gesundheitlichen Bewertung von emittierten Stoffen aus Bauprodukten werden Konzentrationsniveaus ermittelt, oberhalb derer durch den Einzelstoff nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind (NIK-Werte; niedrigste interessierende Konzentration für den Einzelstoff, engl. LCI – lowest concentration of interest; siehe Abschnitt II 3) [24].

Aus Bauprodukten emittieren jedoch in der Regel nicht nur Einzelstoffe, sondern Gemische verschiedenster Substanzen. Um eine Begrenzung von negativen gesundheitlichen Auswirkungen ausgehend von VOC-Gemischen zu gewährleisten, ist daher ein angemessen konservatives Bewertungsverfahren erforderlich, das auch Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Stoffen berücksichtigt. Da keine hinreichenden Daten über Wechselwirkungen vorliegen, wird als toxikologische Konvention die Addition von Wirkungen angenommen. Studien haben gezeigt, dass das Additionsmodell die Toxizität eines Gemisches, das aus mehreren Substanzen besteht, hinreichend vorher sagt [45–48]. Nationale und internationale Komitees und Studien sprechen sich für das Additionsmodell als geeigneten Ansatz aus, um Wirkungen von Gemischen in regulatorischen Vorgaben angemessen zu berücksichtigen [49–53]. Die Bewertung von Stoffgemischen an Arbeitsplätzen folgt ebenfalls einem additiven Ansatz [54]. Als praxistauglichen Ansatz verwendet der AgBB vor diesem Hintergrund das Additionsmodell der wissenschaftlichen Konvention folgend.

Kombinatorische Effekte von Einzelstoffen mit NIK-Werten in einem emittierten Substanzgemisch eines Bauproduktes werden im AgBB-Bewertungsschema mit dem Bewertungskriterium Gefahrenindex R (R-Wert) beurteilt. Dieser basiert auf der Empfehlung des europäischen Expertengremiums im ECA-Bericht Nr. 18 und wurde mit dem ECA-Bericht 29 erneut bestätigt [20, 24, 55, 56].

Da nur Einzelstoffe mit NIK-Wert in den Gefahrenindex R einfließen, lässt sich mit diesem Kriterium die Beurteilung der Exposition der Gebäudenutzenden gegenüber einem VOC-Substanzgemisch nicht hinreichend darstellen. Um diese Lücke zu

³ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von#ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von-bauprodukten-agbb>.

schließen, werden die Emissionen zusätzlich mit Hilfe des TVOC bewertet (vgl. [4, 23, 47, 57–62]).

Kontrollierte Expositionsversuche an Menschen mit definierten VOC-Gemischen und epidemiologische Querschnittsstudien zu TVOC zeigten wiederholt konzentrationsabhängige gesundheitliche Effekte (vgl. [21, 63]). Die Summierung der verschiedenen VOC in einem Gemisch in der Innenraumluft und die Festlegung einer Obergrenze der Gesamtkonzentration gegenüber einer langfristigen Exposition ist vor diesem Hintergrund eine bewährte und notwendige Maßnahme zur Abwehr gesundheitlicher Gefahren (siehe z.B. [20, 64–66]). Die ECA-Berichte Nr. 18 und 19 der europäischen Sachverständigengremien erläutern die Bedeutung des TVOC für einen hinreichenden Gesundheitsschutz in Aufenthaltsräumen. Entsprechend beschränkt der TVOC als ein Bewertungskriterium des AgBB-Konzepts die Gesamtemission aus dem Bauprodukt auf eine gesundheitlich notwendige Obergrenze.

Die Bedeutung des TVOC wird auch daran ersichtlich, dass sie seit den 1990er-Jahren als Parameter in der internationalen Norm ISO 16000-6 und seit 2017 in der horizontalen Prüfnorm EN 16516 standardisiert ist. Die Begrenzung des TVOC an der Quelle auf Bauproduktebene hat sich als ein Anforderungskriterium in der europäischen Norm EN 16798-1 sowie national und international in rechtlichen Regelungen und freiwilligen Anforderungen etabliert [67–70].

Die Anforderungen der beiden Kriterien TVOC und Gefahrenindex „R“ begrenzen die Entstehung von gesundheitsschädlichen Sekundäremissionen in Zusammenhang mit der Oxidationsfähigkeit der Innenraumluft [71, 72]. Denn emittierte Stoffe können im Innenraum mit anderen Substanzen chemische Reaktionen, die in der Raumluft, auf Partikeln oder auf Oberflächen stattfinden, eingehen. Der TVOC kann bei bestimmten Einzelstoffen mit hohen NIK-Werten strenger limitierend sein als die Kombination einzelstoffbezogener Kriterien mit dem Gefahrenindex „R“. Diese Begrenzung ist intendiert und dient dem Schutz der Gesundheit vor Kombinationswirkungen mit anderen Komponenten des

Luftgemisches, die in den Gefahrenindex „R“ nicht eingehen.

SVOC, z. B. Phthalate und bromierte Flammschutzmittel, emittieren aus Bauprodukten aufgrund ihres niedrigeren Dampfdrucks oft über wesentlich längere Zeiträume als VOC [73, 74]. Nach Weschler [75] sind SVOC-Emissionen aus Bauprodukten über Jahre oder sogar über die gesamte Lebensdauer des Produkts nachweisbar. Da viele SVOC als neurotoxisch, kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch oder als endokrin wirksam bewertet sind (siehe z. B. [56, 76, 77]), ist es notwendig, SVOC-Emissionen in der Summe zu begrenzen.

Aus Gründen des Gesundheitsschutzes sind auch Stoffe zu betrachten, die sich analytisch (DIN EN 16516) nicht identifizieren lassen, oder solche, die zwar identifizierbar sind, aber keinen NIK-Wert besitzen (toxikologisch nicht bewertet oder nicht bewertbar). Da die Verwendung solcher Stoffe in der Praxis das ansonsten geforderte gesundheitliche Schutzniveau verhindert, ist eine eigenständige Mengengrenzung von Stoffemissionen für VOC ohne NIK-Wert unabdingbar.

Der Einsatz von Stoffen mit dem Ziel einer Maskierung störender Materialemissionen aus Bauprodukten, wird aufgrund zusätzlicher VOC-Belastungen der Gebäudenutzenden als kritisch bewertet und durch den AgBB abgelehnt.

3. Ableitung von NIK-Werten

3.1 Grundsätze

NIK-Werte (niedrigste interessierende Konzentration für den Einzelstoff, engl. LCI – lowest concentration of interest) dienen der toxikologischen Bewertung von Bauproduktmissionen. Sie geben das Konzentrationsniveau an, oberhalb dessen für den Einzelstoff nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind [24]. NIK-Werte werden in der Einheit $\mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben. Sie werden für die gesundheitsbezogene Beurteilung von Bauproduktmissionen abgeleitet und sind in diesem Sinne anzuwenden.

Im Hinblick auf das von Bauprodukten in Aufenthaltsräumen erzeugte Stoffgemisch stellen NIK-Werte auf Grund ihrer Herleitung und Anwendung eine notwendige Kenngröße zur Abwehr von Gesund-

heitsgefahren ausgehend von Einzelstoffen dar. NIK-Werte dienen der Ermittlung des Gefahrenindex R (siehe Abschnitt I 3.2) und werden nicht alleinstandes als Bewertungsparameter verwendet.

3.2 Ableitungsvorgehen

Für die stoffliche Beurteilung und Ableitung von NIK-Werten existiert eine Arbeitsgruppe im AgBB (NIK-Arbeitsgruppe), zusammengesetzt aus Expertinnen und Experten unter Beteiligung von Fachleuten der herstellenden Industrie. Zwischen den Jahren 2000 und 2010 orientierte sich die Ableitung der NIK-Werte in Anlehnung an den ECA-Bericht 18 vor allem an gesundheitsbasierten Stoffbeurteilungen für den Arbeitsplatz. Allerdings liegen an Arbeitsplätzen bei einem betriebsbedingten Umgang mit Gefahrstoffen (gefahrstoffrechtlichen Regelungen unterliegend) im Allgemeinen sehr viel höhere Stoffkonzentrationen vor als in öffentlichen und privat genutzten Aufenthaltsräumen. Zudem werden am Arbeitsplatz im Verhältnis kürzere Expositionszeiten zu Grunde gelegt. Daher werden vulnerable Bevölkerungsgruppen sowie die fehlende messtechnische und arbeitsmedizinische Überwachung der Gebäudenutzenden bei der NIK-Wert-Ableitung mit entsprechenden Faktoren berücksichtigt [20].

Seit dem Jahr 2011 werden EU-LCI-Werte (europäische NIK-Werte) von einer Expertinnen- und Experten-Gruppe der Europäischen Kommission mit Sachverständigen aus den Mitgliedstaaten erarbeitet und veröffentlicht [24, 25].

Das Ableitungsprozedere von EU-LCI-Werten erfolgt in drei Schritten: 1. Zusammenstellung vorhandener toxikologischer Daten; 2. Bewertung der Datenqualität; 3. Ableitung eines EU-LCI-Werts basierend auf einem standardisierten Datenblatt (Factsheet). Die Auswahl der Referenzstudie (Schlüsselstudie), die als Basis für die Ableitung des EU-LCI-Werts dient, wird begründet und die angewendeten Extrapolationsfaktoren in Anlehnung an die Leitlinien der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) dokumentiert [78]. Das Ableitungsprozedere enthält Rundungsregeln und Anleitungen zur Anwendung von Analogie-

schlüssen (*Read across*) bei Stoffen mit unzureichender Datenlage.

Zur Unterstützung der Harmonisierung der gesundheitlichen Bewertung von Bauproduktemissionen in Europa werden die publizierten EU-LCI-Werte in der Regel bei Aktualisierungen der NIK-Liste übernommen. Auf der NIK-Liste sind nur noch wenige Stoffe verblieben, die Beurteilungswerte für den Arbeitsplatz als Ableitungsbasis haben. Auch sie werden in Kürze durch aktuell abgeleitete EU-LCI-Werte ersetzt.

Für neu zu bewertende Stoffe, für die es noch keine EU-LCI-Werte gibt, werden NIK-Werte analog zu EU-LCI-Werten abgeleitet. Diese werden in der NIK-Liste als „Einzelstoffbetrachtung“ kenntlich gemacht.

Ist die Datengrundlage für die Ableitung eines NIK-Wertes unzureichend, wird geprüft, ob eine Einzelstoffbetrachtung auf der Basis einer Zuordnung zu einer Stoffklasse mit ähnlicher chemischer Struktur und vergleichbarer toxikologischer Einschätzung durchgeführt werden kann. Dieses „Read across“-Verfahren entspricht der Vorgehensweise nach dem ECA-Report 29 [24].

Substanzen, die nicht bewertbar sind, bleiben im Rahmen des AgBB-Bewertungsschemas der Summenbegrenzung unterworfen und als Bewertungskriterium mit dem Parameter „VOC ohne Bewertungsmaßstäbe nach NIK“ (siehe auch Abschnitt I 3.2 und in **Abb. 1** „VOC ohne NIK“) berücksichtigt.

Hersteller können die Ableitung eines NIK-Wertes beim AgBB unter Vorlage geeigneter Daten beantragen. Das Gleiche gilt für begründete Anträge auf Änderung bestehender NIK-Werte, soweit diese nicht EU-LCI-Werte darstellen. Ein Antragsformular⁴ kann von der Internetseite des Umweltbundesamtes heruntergeladen werden. Eine entsprechende Vorgehensweise auf EU-Ebene ist wünschenswert, ist aber bislang nicht etabliert.

3.3 Veröffentlichung

Die NIK-Liste wird regelmäßig in aktualisierter Fassung veröffentlicht und ist zusammen mit kurzen Hinweisen zu ihrer

Ableitung in Abschnitt I 4 abgedruckt. Des Weiteren wird auf der Internetseite des Umweltbundesamtes eine NIK-Bearbeitungsliste⁵ mit den aktuell diskutierten und bereits beschlossenen Änderungen vor der nächsten Aktualisierung zur Kenntnis gegeben. Die EU-LCI-Liste samt Grundlegendokumenten und eine Liste der EU-LCI-Arbeitsgruppenmitglieder ist auf der Webseite der Europäischen Kommission⁶ einsehbar.

4. Freiwillige sensorische Bewertung

Bauproduktemissionen gehen häufig mit Geruchswahrnehmungen einher, die zu Belästigungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Raumnutzenden führen können. Die sensorische Prüfung ist daher ein wichtiges Element bei der Bewertung von Bauproduktemissionen.

Als ein Ergebnis zweier Forschungsvorhaben zu Geruchsemissionsmessungen von Bauprodukten in Prüfkammern [79, 80] steht eine national standardisierte [81] und eine international [8] genormte Methodik zur Verfügung.

Mit den bisherigen Erkenntnissen zur Geruchsprüfung im Prüfkammerverfahren nach der DIN ISO 16000-28 lassen sich Geruchsemissionen auf der Basis der empfundenen Intensität aus Bauprodukten im Rahmen des AgBB-Bewertungsschemas erfassen und beurteilen.

Zur Prüfmethodik wurden in einer Pilotphase von 2012 bis 2015 umfangreiche Erfahrungen für unterschiedliche Bauprodukte gesammelt. Die Pilotphase hatte das Ziel, in Zusammenarbeit mit interessierten Kreisen von Industrieverbänden, Herstellern und Messinstituten unterschiedliche Bauprodukte zu untersuchen und die Anwendbarkeit der vorgeschlagenen Methodik zu erproben sowie zwei Ringversuche durchzuführen. Untersuchungen des Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Instituts (WKI in Braunschweig) zeigten, dass die DIN ISO 16000-28 (Fassung Dezember 2012 zurückgezogen) das Messverfahren nicht hinreichend beschreibt [82].

⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/nik-bearbeitungsliste>.

⁶ https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/eu-lci_en.

Die BAM hat während der Pilotphase zwei Ringversuche angeboten, die zusätzlich zur DIN ISO 16000-28 auch die VDI 4302 Blatt 1 und beim zweiten Ringversuch eine Standardarbeitsanweisung beinhalteten [83, 84]. Am ersten Ringversuch nahmen acht Messinstitute und am zweiten Ringversuch elf Institute teil.

Die Erkenntnisse aus der Pilotphase erlaubten es, die DIN ISO 16000-28 durch zusätzliche Messanforderungen zu präzisieren und zu überarbeiten. Das Messverfahren ist unter Berücksichtigung dieser zusätzlichen Messanforderungen für die Bestimmung der empfundenen Intensität geeignet (Fassung DIN ISO 16000-28:2021-11).

Geruchsbelästigungen stellen aus Sicht des AgBB einen nicht hinnehmbaren Zustand für die Nutzenden von Aufenthaltsräumen dar. Um eine unzumutbare Stärke der Geruchsbelästigung zu erkennen, wird ein Beurteilungsmaßstab benötigt. Auf Basis einer Befragung [80] leitet der AgBB aus gesundheitlich-hygienischer Sicht einen vorläufigen Maßstab für die Geruchsintensität in pi (pi: engl. perceived intensity/empfundene Intensität) ab, mit der eine unzumutbare Geruchsbelästigung durch ein Bauprodukt ermittelt werden kann.

Geruchsarme Bauprodukte sind eine Voraussetzung für geruchsarme Innenräume [85] und damit ausschlaggebend für das Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit und langfristig für die Gesundheit des Menschen beim Aufenthalt in Gebäuden.

Daher empfiehlt der AgBB die geruchliche Prüfung von Bauprodukten auf freiwilliger Basis. Des Weiteren unterstützt der AgBB, die Auswirkungen geruchsintensiver Bauprodukte auf die Geruchsbelastung von Aufenthaltsräumen weiter zu untersuchen.

5. Fazit

Die schädigende Wirkung von VOC auf die Gesundheit ist wissenschaftlich nachgewiesen und in der Fachliteratur dokumentiert. Bauprodukte emittieren in der Art, der Zusammensetzung und der Höhe unterschiedlich(e) VOC. Die Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas dienen der Abwehr von Gesundheitsgefahren für die Allgemeinbevölkerung in Aufenthaltsräu-

⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/nik-antrag>.

men. Diese Kriterien sind normiert und als allgemein anerkannte Regeln der Technik anwendbar. Alle Bauprodukte werden quellenunabhängig nach denselben gesundheitlichen Kriterien beurteilt.

VOC wirken stets als Mischung und in der Summe mehrerer gleichzeitig auftretender Stoffe auf die Gebäudenutzenden. Im AgBB-Bewertungsschema wird neben der Einzelstoffbetrachtung das Zusammenwirken schädlicher VOC über den Gefahrenindex R und die Summation der Einzelmmissionen (TVOC, TSVOC, VOC ohne NIK) aus dem Bauprodukt als Gesamtexposition berücksichtigt. Da die Annahme einer additiven Wirkung (Gefahrenindex R) das Wirkpotential von Stoffgemischen unterschätzt, stellen die im AgBB definierten Kriterien ein gesundheitliches Mindestschutzniveau dar. Dieses Schutzniveau ist in der Regel nicht hinreichend für Vorerkrankte sowie Menschen mit einer spezifischen Überempfindlichkeit gegenüber bestimmten allergieauslösenden Stoffen als vulnerable Gruppen.

Ein Bauprodukt, welches die im AgBB-Bewertungsschema geforderten Kriterien erfüllt, ist gesundheitlich unbedenklich und für die Verwendung in Aufenthaltsräumen geeignet. Dies ist eine notwendige Voraussetzung, damit eine der allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende akzeptable Innenraumluftqualität erreicht werden kann.

Dafür sind Leistungsüberprüfungen für Bauprodukte zu der Grundanforderung Gesundheitsschutz eine unabdingbare Voraussetzung, um das Mindestschutzniveau nach dem Bauprodukteinbau in Gebäuden langfristig sicherzustellen.

Literatur

1. DIN EN ISO 16000-9:2024-08 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Proben von Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammerverfahren (ISO 16000-9:2024). Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2024
2. DIN EN ISO 16000-10:2006-06 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 10: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfzellen-Verfahren (ISO 16000-10:2006). Deutsche Fassung EN ISO 16000-10:2006
3. DIN EN ISO 16000-11:2024-09 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Proben von Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke (ISO 16000-11:2024). Deutsche Fassung EN ISO 16000-11:2024
4. DIN EN 16516:2020-10. Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft. Deutsche Fassung EN 16516:2017 + A1:2020
5. DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017). Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2017
6. MVV TB (Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen). Fortlaufend aktualisiert. <https://www.dibt.de/de/service/bekanntmachungen>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
7. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (ABl. L 353 31. Dez. 2008 S. 1; ber. ABl. L 16 20. Jan. 2011 S. 1, L 94 10. Apr. 2015 S. 9, L 349 21. Dez. 2016 S. 1, L 190 27. Juli 2018 S. 20, L 55 25. Febr. 2019 S. 18, L 117 3. Mai 2019 S. 8). Zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2025/1222 der Kommission (ABl. L 20. Juni 2025). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2025/1222/oj. Änderungen der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 siehe https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/CLP/Rechtstexte/Rechtstexte_node.html. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
8. DIN ISO 16000-28:2021-11 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 28: Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer (ISO 16000-28:2020)
9. VDI 4301 Blatt 7 (2018) Messen von Innenraumluftverunreinigungen - Messen von Carbonsäuren
10. DIN ISO 16000-3:2023-12 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern - Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16000-3:2022)
11. Hodgson AT, Rudd AF, Beal D, Chandra S (2000) Volatile organic compound concentrations and emission rates in new manufactured and site-built houses. *Indoor Air* 10:178–192. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0668.2000.010003178.x>
12. Park JY, Lee SM, Park BD, Lim JY, Jang SG, Kim S (2013) Effect of surface laminate type on the emission of volatile organic compounds from wood-based composite panels. *J Adhes Sci Technol* 27(5–6):620–631. <https://doi.org/10.1080/01694243.2012.690624>
13. Paciência I, Madureira J, Rufo J, Moreira A, Fernandes EO (2016) A systematic review of evidence and implications of spatial and seasonal variations of volatile organic compounds (VOC) in indoor human environments. *J Toxicol Environ Health B* 19(2):47–64. <https://doi.org/10.1080/10937404.2015.1134371>
14. Derbez M, Wyart G, Le Ponner E, Ramalho O, Ribéron J, Mandin C (2018) Indoor air quality in energy-efficient dwellings: Levels and sources of pollutants. *Indoor Air* 28(2):318–338. <https://doi.org/10.1111/ina.12431>
15. Harb P, Locoge N, Thevenet F (2018) Emissions and treatment of VOCs emitted from wood-based construction materials: Impact on indoor air quality. *Chem Eng J* 354:641–652. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.08.085>
16. Richter M, Horn W, Juritsch E, Klinge A, Radeljic L, Jann O (2021) Natural building materials for interior fitting and refurbishment—What about indoor emissions? *MATERIALS* 14(1):234. <https://doi.org/10.3390/ma14010234>
17. MBO (Musterbauordnung). Fortlaufend aktualisiert. <https://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
18. BauPVO (2024) EU-Bauproduktenverordnung: Verordnung (EU) 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ABl. L, 2024/3110, 18. Dez. 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
19. DIN EN 16798-1:2022–03. Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 1: Eingangssparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik - Modul M1-6; Deutsche Fassung EN 16798-1:2019
20. ECA 18 (1997a) (European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man"). Evaluation of VOC Emissions from Building Products – Solid Flooring Materials. Report No. 18, EUR 17334 EN, European Commission, Joint Research Centre, Environment Institute
21. ECA 19 (1997b) (European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man"). Total Volatile Organic Compounds (TVOC) in Indoor Air Quality Investigations. Report No. 19, EUR 17675 EN, European Commission, Joint Research Centre, Environment Institute
22. ECA 24 (2005) (European Collaborative Action - Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure). Harmonisation of Indoor material emissions labelling systems in the EU – Inventory of existing schemes. Report No. 24 EUR 21891 EN, European Commission, Joint Research Center, Institute for Health & Consumer Protection
23. ECA 27 (2012) (European Collaborative Action - Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure): Harmonisation framework for indoor products labelling schemes in the EU. Report No. 27 EUR 25276 EN, European Commission, Joint Research Center, Institute for Health & Consumer Protection
24. ECA 29 (2013) (European Collaborative Action - Urban Air, Indoor Environment and Human Exposure): Harmonisation framework for health based evaluation of indoor emissions from construction products in the European Union using the EU-LCI concept. Report No. 29 EUR 26168 EN, European Commission, Joint

- Research Center, Institute for Health & Consumer Protection
25. European Commission (2023) Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. List of "Lowest Concentration of Interest" (LCI) values 2023. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2873/88989>
 26. ECA 10 (1991b) (European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man"). Effects of Indoor Air Pollution on Human Health. Report No. 10, EUR 14086 EN, European Commission, Joint Research Centre, Environment Institute
 27. WHO (2000) Air quality guidelines. 2nd edition, Regional Office for Europe. ISBN: 9789289013581. <https://www.who.int/publications/i/item/9789289013581>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
 28. WHO (2010) WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. Regional Office for Europe. ISBN: 9789289002134. <https://www.who.int/publications/i/item/9789289002134>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
 29. WHO (2021) Literature review on chemical pollutants in indoor air in public settings for children and overview of their health effects with a focus on schools, kindergartens and day-care centers. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289055642>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026 (supplementary publication to the screening tool for assessment of health risks from combined exposure to multiple chemicals in indoor air in public settings for children. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe)
 30. Doty RL, Cometto-Muñiz JE, Jalowayski AA, Dalton P, Kendal-Reed M, Hodgson M (2004) Assessment of upper respiratory tract and ocular irritative effects of volatile chemicals in humans. *Crit Rev Toxicol* 34(2):85–142. <https://doi.org/10.1080/10408440490269586>
 31. Billionnet C, Gay E, Kirchner S, Leynaert B, Annesi-Maesano I (2011) Quantitative assessments of indoor air pollution and respiratory health in a population-based sample of French dwellings. *Environ Res* 111(3):425–434. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.02.008>
 32. Cakmak S, Dales RE, Liu L et al (2014) Residential exposure to volatile organic compounds and lung function: results from a population-based cross-sectional survey. *Environ Pollut* 194:145–151. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.07.020>
 33. Halios CH, Landeg-Cox C, Lowther SD, Middleton A, Marczylo T, Dimitroulopoulou S (2022) Chemicals in European residences—Part I: A review of emissions, concentrations and health effects of volatile organic compounds (VOCs). *Sci Total Environ* 839:156201. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156201>
 34. Mendell MJ (2007) Indoor residential chemical emissions as risk factors for respiratory and allergic effects in children: a review. *Indoor Air* 17(4):259–277. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2007.00478.x>
 35. Brightman HS, Milton DK, Wypij D, Burge HA, Spengler JD (2008) Evaluating building-related symptoms using the US EPA BASE study results. *Indoor Air*. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2008.00557.x>
 36. Nakaoka H, Todaka E, Seto H et al (2014) Correlating the symptoms of sick-building syndrome to indoor VOCs concentration levels and odour. *Indoor Built Environ* 23(6):804–813. <https://doi.org/10.1177/1420326X13500975>
 37. Allen JG, MacNaughton P, Laurent JGC, Flanigan SS, Eitland ES, Spengler JD (2015) Green buildings and health. *Curr Environ Health Rep* 2(3):250–258. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0063-y>
 38. Kleinbeck S, Wolkoff P (2024) Exposure limits for indoor volatile substances concerning the general population: The role of population-based differences in sensory irritation of the eyes and airways for assessment factors. *Arch Toxicol* 98(3):617–662. <https://doi.org/10.1007/s00204-023-03642-w>
 39. Sarigiannis DA, Karakitsios SP, Gotti A, Liakos IL, Katsoyiannis A (2011) Exposure to major volatile organic compounds and carbonyls in European indoor environments and associated health risk. *Environ Int* 37(4):743–765. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2011.01.005>
 40. Scientific Committee EFSA (2013) Scientific Opinion on the hazard assessment of endocrine disruptors: scientific criteria for identification of endocrine disruptors and appropriateness of existing test methods for assessing effects mediated by these substances on human health and the environment. *EFSA J* 11(3):3132. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3132>
 41. Radke EG, Braun JM, Meeker JD, Cooper GS (2018) Phthalate exposure and male reproductive outcomes: a systematic review of the human epidemiological evidence. *Environ Int* 121:764–793. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.029>
 42. Chupeau Z, Bonvallot N, Mercier F, Le Bot B, Chevrier C, Glorennec P (2020) Organophosphorus flame retardants: a global review of indoor contamination and human exposure in Europe and epidemiological evidence. *Int J Environ Res Public Health* 17(18):6713. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186713>
 43. Zhang S, Chen H, Zhang J, Li J, Hou H, Hu Q (2020) The multiplex interactions and molecular mechanism on genotoxicity induced by formaldehyde and acrolein mixtures on human bronchial epithelial BEAS-2B cells. *Environ Int* 143:105943. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105943>
 44. Nurmatov UB, Tagiyeva N, Semple S, Devereux G, Sheikh A (2015) Volatile organic compounds and risk of asthma and allergy: a systematic review. *Eur Respir Rev* 24(135):92–101. <https://doi.org/10.1183/09059180.00000714>
 45. Wolkoff P, Clausen PA, Jensen B, Nielsen GD, Wilkins CK (1997) Are we measuring the relevant indoor pollutants? *Indoor Air* 7(2):92–106. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.1997.t01-2-00003.x>
 46. Nielsen GD, Wolkoff P, Alarie Y (2007) Sensory irritation: risk assessment approaches. *Regul Toxicol Pharmacol* 48(1):6–18. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2006.11.005>
 47. Abraham MH, Gola JM, Cometto-Muñiz JE (2016) An assessment of air quality reflecting the chemosensory irritation impact of mixtures of volatile organic compounds. *Environ Int* 86:84–91. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.07.012>
 48. Bruckner JV, Anand S, Warren D (2019) Toxic effects of solvents and vapors. Klaassen CD(Ed.), *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, 9th edition. McGraw-Hill Education. <https://accesspharmacy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2462§ionid=202676950>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
 49. European Commission (2012) Directorate-General for Health and Consumers. Toxicity and assessment of chemical mixtures. <https://data.europa.eu/doi/10.2772/21444>
 50. Organisation for Economic Co-operation and Development (2018) Considerations for assessing the risks of combined exposure to multiple chemicals. Series on Testing and Assessment. No. Bd 296. Publishing, Paris <https://doi.org/10.1787/ceca15a9-en>
 51. More SJ, Bampidis V, Benford D et al (2019) Guidance on harmonised methodologies for human health, animal health and ecological risk assessment of combined exposure to multiple chemicals. *EFSA J* 17:1–77. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5634>
 52. SWD (2020) Commission staff working document. Progress report on the assessment and management of combined exposures to multiple chemicals (chemical mixtures) and associated risks. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020OSC0250>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026 (Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Chemicals: Strategy for Sustainability Towards a Toxic-Free Environment SWD/2020/250)
 53. Martin O, Scholze M, Ermler S et al (2021) Ten years of research on synergisms and antagonisms in chemical mixtures: A systematic review and quantitative reappraisal of mixture studies. *Environ Int* 146:106206. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106206>
 54. TRGS 402 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition. Technische Regeln für Gefahrstoffe. Ausgabe September 23, GMBI 2023 S. 898–920 [Nr. 42] (v. 11.09.2023). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-402.html>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
 55. Azuma K, Uchiyama I, Uchiyama S, Kunugita N (2016) Assessment of inhalation exposure to indoor air pollutants: Screening for health risks of multiple pollutants in Japanese dwellings. *Environ Res* 145:39–49. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.015>
 56. Pelletier M, Glorennec P, Mandin C et al (2018) Chemical-by-chemical and cumulative risk assessment of residential indoor exposure to semivolatile organic compounds in France. *Environ Int* 117:22–32. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.024>
 57. Hudnell HK, Otto DA, House DE, Mølhave L (1992) Exposure of humans to a volatile organic mixture. II. Sensory Arch *Environ Health*: *Int J* 47(1):31–38. <https://doi.org/10.1080/00039896.1992.9935941>
 58. Koren HS, Graham DE, Devlin RB (1992) Exposure of humans to a volatile organic mixture. III. Inflammatory response. *Arch Environ Health* 47(1):39–44. <https://doi.org/10.1080/00039896.1992.9935942>
 59. Mølhave L (1999) The TVOC concept. *Org Indoor Air Pollut Occur*: 305–318
 60. Fromme H, Debiak M, Sagunski H, Röhl C, Kraft M, Kolossa-Gehring M (2019) The German approach to regulate indoor air contaminants. *Int J Hyg Environ Health* 222(3):347–354. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.12.012>

61. Suzuki N, Nakaoka H, Nakayama Y et al (2021) Association between sum of volatile organic compounds and occurrence of building-related symptoms in humans: A study in real full-scale laboratory houses. *Sci Total Environ* 750:141635. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141635>
62. DIN ISO 16000-6:2022-03 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung organischer Verbindungen (VVOC, VOC, SVOC) in Innenraum- und Prüfkammerluft durch aktive Probenahme auf Adsorptionsröhrchen, thermischer Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID (ISO 16000-6:2021)
63. Tsumura K, Nakaoka H, Suzuki N et al (2023) Is indoor environment a risk factor of building-related symptoms? *PLoS ONE* 18(1):e279757. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279757>
64. Järnström H, Saarela K (2006) Reference values for indoor air pollutant concentrations in new, residential buildings in Finland. *Atmos Environ* 40(37):7178–7191. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.06.021>
65. Brelih N, Goeders G, Lițiu A (2012) HEALTHVENT: Health-based ventilation guidelines for Europe. Existing buildings, building codes, ventilation standards and ventilation in Europe. Brussels. 192 p. https://www.rehva.eu/fileadmin/EU_projects/HealthVent/HealthVent_WP5_-_Final_Report.pdf. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
66. Hormigos-Jimenez S, Padilla-Marcos MÁ, Meiss A, Gonzalez-Lezcano RA, Feijó-Muñoz J (2017) Ventilation rate determination method for residential buildings according to TVOC emissions from building materials. *Build Environ* 123:555–563. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.07.032>
67. Shrubsole C, Dimitroulopoulou S, Foxall K, Gadeberg B, Doutsis A (2019) IAQ guidelines for selected volatile organic compounds (VOCs) in the UK. *Build Environ* 165:106382. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106382>
68. Tuomi T, Vainiotalo S (2016) The guideline and target values for total volatile organic compound concentrations in industrial indoor environments in Finland. *Indoor Built Environ* 25(2):424–434. <https://doi.org/10.1177/1420326x14554270>
69. Azuma K, Jinno H, Tanaka-Kagawa T, Sakai S (2020) Risk assessment concepts and approaches for indoor air chemicals in Japan. *Int J Hyg Environ Health* 225:113470. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113470>
70. Dodd N, Donatello S, Cordella M (2021) Level (s) Indicator 4.1: Indoor Air Quality User Manual: Introductory Briefing, Instructions and Guidance (Publication Version 1.1). <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/412/documents>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
71. Weschler CJ, Carslaw N (2018) Indoor chemistry. *Environ Sci Technol* 52(5):2419–2428. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b06387>
72. Wolkoff P (2020) Indoor air chemistry: Terpene reaction products and airway effects. *Int J Hyg Environ Health* 225:113439. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.113439>
73. Hutter HP, Haluza D, Pieglar K et al (2013) Semivolatile compounds in schools and their influence on cognitive performance of children. *Int J Occup Med Environ Health* 26(4):628–635. <https://doi.org/10.2478/s13382-013-0125-z>
74. Bradman A, Castorina R, Gaspar F et al (2014) Flame retardant exposures in California early childhood education environments. *Chemosphere* 116:61–66. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.02.072>
75. Weschler CJ (2009) Changes in indoor pollutants since the 1950s. *Atmos Environ* 43(1):153–169. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.09.044>
76. Li HL, Liu LY, Zhang ZF et al (2019) Semi-volatile organic compounds in infant homes: Levels, influence factors, partitioning, and implications for human exposure. *Environ Pollut* 251:609–618. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.048>
77. Pelletier M, Bonvallot N, Ramalho O et al (2017) Indoor residential exposure to semivolatile organic compounds in France. *Environ Int* 109:81–88. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.08.024>
78. ECHA (European Chemicals Agency) (2012) Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.8: Characterisation of dose [concentration]-response for human health. <https://echa.europa.eu/de/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
79. Horn W, Jann O, Kasche J, Bitter F, Müller D, Müller B (2007) Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte – Ermittlung und Bewertung der VOC-Emissionen und geruchlichen Belastungen. UBA-Texte 16/07. Umweltbundesamt, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-gesundheitsanforderungen-an-bauprodukte>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
80. Müller B, Panašková J, Danielak M, Horn W, Jann O, Müller D (2011) Sensorische Bewertung der Emissionen aus Bauprodukten – Integration in die Vergabegrundlagen für den Blauen Engel und das Bewertungsschema des Ausschusses zur Gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten. UBA-Texte 35/2011. Umweltbundesamt, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sensorische-bewertung-emissionen-aus-bauprodukten>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
81. VDI 4302 Blatt 1 (2015). Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien – Grundlagen. (VDI 4302 Blatt 1:2015-04)
82. Salthammer T, Schulz N, Stolte R, Uhde E (2016) Sensory evaluation of building products: A critical discussion of the overall method. 14th International Conference on Indoor Air Quality and Climate. *Indoor Air* 3:
83. Brosig L, Horn W, Pyza L, Jann O (2014) Ringversuch zur Einführung der Geruchsmessungen nach DIN ISO 16000-28 in die Bewertung von Bauprodukten. UBA-Texte 88/2014. Umweltbundesamt, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ringversuch-zur-einfuehrung-der-geruchsmessungen>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
84. Brosig L, Horn W, Jann O (2015) Round Robin Test for the Implementation of Odour Measurements regarding ISO 16000-28 into the Evaluation of Building Products – Part II (Specified by VDI 4302-1). UBA-Texte 79/2015. Umweltbundesamt, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/round-robin-test-for-the-implementation-of-odour>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026
85. Müller B, Mertes A, Scutaru AM (2016) Innenraumluftqualität nach Einbau von Bauprodukten in energieeffizienten Gebäuden. UBA-Texte 36/2016. Umweltbundesamt, Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/innenraumluftqualitaet-nach-einbau-von-bauprodukten>. Zugegriffen: 19. Jan. 2026