



# Bauen mit Holz – Empfehlungen für eine gute Raumluftqualität

## Mitteilung der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK)

### Zusatzmaterial online

Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s00103-023-03813-1>) enthalten.

### Hintergrund

Das Bauen mit Holz erfährt seit einigen Jahren einen anhaltenden Aufschwung. Als nachwachsender Rohstoff und in Bezug auf ein angenehmes Raumklima (feuchtigkeitsregulierende Wirkung [1]) besitzt Holz wertvolle Eigenschaften. Unbehandeltes Holz und Holzwerkstoffe sind umweltfreundliche und nachhaltige Werkstoffe, sofern das Holz entsprechend gewonnen und verarbeitet wird [2]. Der vermehrte Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bau ist sinnvoll, politisch gewollt und gesellschaftlich akzeptiert.

Dennoch sind an Holzprodukte hinsichtlich der Innenraumluftqualität die gleichen Anforderungen zu stellen wie an jedes andere im Innenraum verwendete Bauprodukt. Die chemisch-physikalischen und toxikologischen Eigenschaften von Stoffen sind nicht davon abhängig, ob sie aus Naturmaterialien wie Holz emittieren oder synthetischen Ursprungs sind.

Im Folgenden gibt die Kommission Innenraumlufthygiene (IRK) Hinweise mit dem Ziel, ein emissionsarmes Bauen mit Holz für ein gesundes Wohnen im Innenraum sicherzustellen.

### Gesundheitliche Wirkungen von Emissionen aus Holz und Holzwerkstoffen

Es ist bekannt, dass auch Holz und Holzwerkstoffe nicht frei von Emissionen organischer Verbindungen sind, die als Bestandteile der Innenraumluft die Gesundheit der Raumnutzenden negativ beeinflussen können [3–5]. Forschungsvorhaben der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und des Umweltbundesamtes (UBA) haben eine Vielzahl aus Holz und Holzwerkstoffen freigesetzter Stoffe dokumentiert [6]. Die Relevanz derartiger Emissionen könnte zukünftig noch steigen, denn infolge des Klimawandels und zunehmender Gebäudetemperaturen sind erhöhte Schadstofffreisetzungen in die Innenraumluft und damit einhergehende gesundheitliche Risiken möglich.

Zu den charakteristischen Emissionen von Holz und Holzwerkstoffen, die auch gesundheitliche Wirkungen hervorrufen können, zählen unter anderem Terpene [7, 8], gesättigte und ungesättigte Fettsäuren sowie die sekundär gebildeten Aldehyde (z. B. Acetaldehyd) und Carbonsäuren. Insbesondere erhöhte Essigsäure-Emissionen sind als Grund für Beschwerden (Augen- und Atemwegsreizungen sowie Geruchsbelastungen) der Nutzenden in Holzgebäuden bekannt [3].

Harnstoff-Formaldehydharze können relevante Emissionsquellen für Formaldehyd in der Innenraumluft darstellen. Formaldehydfreie Bindemittel für Holzwerkstoffe (z. B. polyurethan-basierte Bindemittel) sind Stand der Technik und sollten in Gebäuden bevorzugt zum Einsatz

kommen [6, 9]. In Deutschland regelt die Chemikalien-Verbotsverordnung [10] die Marktfähigkeit von Holzwerkstoffen und auch von Möbeln in Bezug auf Formaldehydemissionen. Auf europäischer Ebene wurde im Juli 2023 eine Verordnung zur Formaldehydbeschränkung im EU-Amtsblatt veröffentlicht<sup>1</sup>.

Holz zur Anwendung im Bauwesen wird durch chemische und physikalische Einwirkungen (Mechanik, Druck, Temperatur, Leim, Bindemittel) in vielfältigen Ausführungen erzeugt. Letztlich können die Emissionen eines bestimmten Produktes aufgrund der Holzart, des Standortes, der anschließenden Lagerung sowie des Herstellungs- bzw. des Verarbeitungsverfahrens stark variieren. Es wurden bereits verschiedene technische Möglichkeiten untersucht, um Emissionen aus Holzwerkstoffen durch Änderungen des Herstellungsprozesses zu reduzieren [6, 11]. Um eine Auswahl gesundheits- und umweltverträglicher Holzwerkstoffe zu ermöglichen, können Hersteller freiwillig Informationen und Nachweise (z. B. Sicherheitsdatenblatt, Emissionsmessungen) bereitstellen. Anhaltspunkte zum verwendeten Bindemittel liefert oft das technische Datenblatt zum Produkt.

### Bewertungsmaßstäbe

Die Regelungen der Landesbauordnungen stellen Anforderungen an die Beschaffenheit baulicher Anlagen, die dazu dienen, etwaige Gefahren – insbesondere für

<sup>1</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R1464>. Zugegriffen: 26. Oktober 2023.

Leben und Gesundheit – zu verhindern. Als Grundlage zur objektiven Bewertung der Emissionen aus Bauprodukten hat der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) das sogenannte AgBB-Bewertungsschema entwickelt<sup>2</sup>. Die Prüfparameter des AgBB-Bewertungsschemas finden sich auch in der horizontalen europäischen Prüfnorm EN 16516 [12]. Das AgBB-Konzept bezieht sich auf einen definierten Referenzraum und beurteilt sowohl die Emissionen der Einzelstoffe als auch die Summenwirkungen aller nachgewiesenen Stoffe unabhängig von der Bauproduktart. Daher ist die Verwendung von Bauprodukten zu empfehlen, die die Prüfparameter des AgBB-Bewertungsschemas nachweislich einhalten.

Zur gesundheitlichen Bewertung von Schadstoffen, die (auch) aus Holzwerkstoffen in die Innenraumluft von Gebäuden freigesetzt werden, können Innenraumluftmessungen durchgeführt werden. Dabei sollten die toxikologisch begründeten Innenraumrichtwerte des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) herangezogen werden<sup>3</sup>. Die Innenraumrichtwerte können auch für die Bewertung der Innenraumluft im Rahmen der Abnahme einer Baumaßnahme (Freigabeproofung) herangezogen werden (in diesem Fall Richtwert I). Darüber hinaus können zur Einordnung von VOC-Belastungen in der Innenraumluft auch die TVOC-Leitwerte des AIR herangezogen werden. Für eine gesundheitliche Bewertung sind jedoch die Einzel-Richtwerte zu berücksichtigen.

### Empfehlungen zum Bauen mit Holz

Beim Planen und Bauen ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Menge der eingebauten Holzprodukte bzw. Holzwerkstoffe sowie die Holzart einen bedeutenden Einfluss auf die späteren Emissionen

in die Innenraumluft haben (siehe z. B. [6, 13]). Auch Produkte zur Behandlung, Beschichtung und Pflege von Holzwerkstoffen sollten unbedingt gezielt und emissionsarm ausgewählt werden.

Baulich konstruktive Maßnahmen und geeignete Alternativverfahren sollten grundsätzlich bei tragenden Holzbauteilen gegenüber dem chemischen Holzschutz der Vorzug gegeben werden. Damit können Belastungen der Innenraumluft, für Raumnutzende und der Umwelt mit potenziell gesundheitsschädlichen Holzschutzmitteln vermieden werden<sup>4</sup>.

Neben der gezielten Auswahl von emissionsarmen Holzprodukten sind auch die Lüftungssituation und der Luftwechsel im Gebäude zu beachten. Ein zu niedriger Luftwechsel von deutlich kleiner als 0,5 pro Stunde führt häufig zur Anreicherung von in den Innenraum eingebrachten Stoffen. In energieeffizienten Gebäuden ist die Notwendigkeit einer technischen Lüftung stets zu prüfen. In dicht belegten Gebäuden wie Bildungseinrichtungen (Schulen, Kitas etc.) wird eine solche ohnehin als notwendig erachtet. Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Bildungseinrichtungen hat der Arbeitskreis Lüftung der Innenraumlufthygienekommission 2017 formuliert [14].

Emissionsarme Bauprodukte auf Holzbasis, welche die Kriterien des AgBB-Bewertungsschemas einhalten, finden sich zum Beispiel auf der Internetseite des Deutschen Instituts für Bautechnik<sup>5</sup>. Viele holzbasierte Produkte am Markt tragen auch bereits den Blauen Engel für emissionsarme plattenförmige Werkstoffe (Bau- und Möbelplatten) für den Innenausbau, darunter Platten mit einer Dicke von bis zu 40 Millimetern<sup>6</sup>. Die Beurteilungskriterien des Blauen Engels für Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen sind strenger als die Mindeststandards des AgBB. Mit der heutigen Technologie,

sorgfältiger Materialauswahl und ausreichender Trocknung lassen sich auch dicke Bauplatten aus Holzwerkstoffen mit niedrigen Emissionen herstellen.

In dem ökologischen Baustoffinformationssystem WECOBIS<sup>7</sup> sind weitere Informationen u. a. zu Bauprodukten aus Holz und deren Eigenschaften hinsichtlich Umwelt- und Gesundheitsrelevanz zu finden.

### Realisierte Projekte zum emissionsarmen Bauen mit Holz

Positivbeispiele aus der Praxis zeigen, wie in modernen Holzgebäuden eine gute Innenraumluftqualität erreicht werden kann. Emissionsarme Holzprodukte wurden z. B. erfolgreich für den Neubau des Bürogebäudes am UBA-Standort Berlin-Marienfelde („Haus 2019“) verwendet<sup>8</sup>. Das Gebäude wurde als Nullenergiehaus mit einer mechanischen Lüftung konzipiert und erwies sich im Betrieb sogar als Plus-Energie-Gebäude. Auch beim Neubau des Gymnasiums Diedorf (Landkreis Augsburg) in Plusenergiestandard und Holzbauweise konnten, aufgrund einer integralen Bauplanung mit detaillierter Auswahl und Prüfung der eingesetzten Bauprodukte, sehr gute Werte für die Raumluftqualität erreicht werden<sup>9</sup>. Ein weiteres Beispiel ist der Neubau einer Kindertagesstätte des Bundeswehrkrankenhauses Ulm, welcher als Holzrahmenkonstruktion und unter großflächigem Holzeinsatz errichtet wurde<sup>10</sup>.

### Fazit

Beim Bauen mit Holz und Holzwerkstoffen ist es grundsätzlich möglich, eine gesundheitsverträgliche Innenraumluftqualität zu erreichen. Wichtige Voraussetzungen sind a) die Auswahl emis-

<sup>2</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>3</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>4</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/holzschutzmittel#materialspezifizierung>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>5</sup> <https://www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/suche>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>6</sup> <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/emissionsarme-plattenfoermige-werkstoffe-bau-und-moebelplatten-fuer-den-innenausbau>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>7</sup> <https://www.wecobis.de/>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>8</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/neubaubuerogebaeude-haus-2019-in-berlin>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>9</sup> [https://www.dbu.de/projekt\\_29892/02\\_db\\_2848.html](https://www.dbu.de/projekt_29892/02_db_2848.html). Zugriffen: 26. Oktober 2023.

<sup>10</sup> <https://bundesbau-bw.de/projekte/projekte-detail/kindertagesstaette-am-bundeswehrkrankenhaus-ulm>. Zugriffen: 26. Oktober 2023.

sionsarmer Hölzer und Holzwerkstoffe, b) das Einhalten gesundheitsbezogener Bewertungsmaßstäbe sowie c) eine auf Nutzung und Emissionsquellen abgestimmte Lüftungskonzeption.

Unter Berücksichtigung dieser Hinweise können Holz und Holzwerkstoffe sowohl im Bestandsbau als auch in neu gebauten, luftdichteren und energiebedarfsarmen Gebäuden erfolgreich eingesetzt bzw. verwendet werden.

## Anmerkungen

Diese Mitteilung wurde mit Beiträgen von Rolf Buschmann, Kerstin Effers, Maria-Theresia Erat, Astrid Graeff, Frank Kuebart, Friederike Neisel, Tunga Salthammer, Christian Scherer, Heidemarie Schütz, Peter Tappler, Jörg Thumulla, Olaf Wilke, Wolfram Birmili, Anja Daniels, Madlen David, Sebastian Dohm, Outi Ilvonen, Martin Kraft, Jens Schuberth und Ana Maria Scutaru erstellt. Die genannten Autorinnen und Autoren stellen keine Interessenskonflikte fest.

## Literatur

- Alapieti T, Mikkola R, Pasanen P, Salonen H (2020) The influence of wooden interior materials on in-door environment: a review. *Eur J Wood Prod* 78:617–634. <https://doi.org/10.1007/s00107-020-01532-x>
- Umweltbundesamt (Hrsg) (2021) Hintergrundpapier: Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-wald-nachhaltige-holznutzung-2021>. Zugegriffen: 26. Okt. 2023
- (2015) Raumluftuntersuchungen in öffentlichen Gebäuden in Schleswig-Holstein. Teil 6: Auswertung von Beschwerdefällen der Jahre 2002 bis 2011. [https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/gesundheitschutz\\_umweltbezogen/Luft/Downloads/studie\\_Raumluft\\_6\\_2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/gesundheitschutz_umweltbezogen/Luft/Downloads/studie_Raumluft_6_2015.pdf?__blob=publicationFile&v=3). Zugegriffen: 26. Okt. 2023
- Hofmann H, Maraun W (2020) Emissionsverhalten von Grobspanplatten (OSB) und Spanplatten in Innenräumen. Forschungsvorhaben DIBt. Geschäftszeichen P 52-5-20.105-2063/20. Fraunhofer IRB Verlag. ISBN 978-3-7388-0590-1. <https://www.irbnet.de/daten/rswb/20119006649.pdf>. Zugegriffen: 26. Okt. 2023
- Schünemann D, Thumulla J (2004) Belastungen mit höheren Aldehyden durch OSB-Platten in einem Niedrigenergiehaus - Ein Fallbeispiel. *Umwelt, Gebäude & Gesundheit: Innenraumhygiene, Raumluftqualität und Energieeinsparung* ISBN 3-930576-05-8 (Tagungsband des 7.

## Zusammenfassung · Abstract

Bundesgesundheitsbl 2024 · 67:123–126 <https://doi.org/10.1007/s00103-023-03813-1>  
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2023

### Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

## Bauen mit Holz – Empfehlungen für eine gute Raumluftqualität · Mitteilung der Kommission Innenraumlufthygiene (IRK)

### Zusammenfassung

Holz ist ein nachhaltiger und vielseitig einsetzbarer Baustoff. Allerdings emittieren Holzprodukte gasförmige Stoffe in die Innenraumluft, weshalb an sie hinsichtlich der Innenraumluftqualität die gleichen Anforderungen zu stellen sind wie an jedes andere im Innenraum verwendete Bauprodukt. Die Kommission Innenraumlufthygiene (IRK) gibt einige Hinweise, wie mit Holzprodukten ein gesundes Wohnen im Innenraum sichergestellt werden kann. Wichtige Voraussetzungen sind die Auswahl emissionsarmer Hölzer und Holzwerkstoffe, das Einhalten gesundheitsbe-

zogener Bewertungsmaßstäbe sowie eine auf Nutzung und Emissionsquellen abgestimmte Lüftungskonzeption. Unter Berücksichtigung dieser Hinweise können Holz und Holzwerkstoffe sowohl im Bestandsbau als auch in neu gebauten, luftdichteren und energiebedarfsarmen Gebäuden erfolgreich eingesetzt werden.

### Schlüsselwörter

Innenraum · Holzwerkstoff · Bauprodukt · VOC · Ausschuss für Innenraumrichtwerte

## Building with wood—Recommendations for good indoor air quality · omunication of the Commission on Indoor Air Hygiene (IRK)

### Abstract

Wood is a sustainable and widely applicable building material. Wood products emit gaseous substances into the indoor air, which is why they should meet the same indoor air quality requirements as any other building product used indoors. The Commission on Indoor Air Hygiene (IRK) provides advice on how to ensure healthy indoor living conditions in the presence of wood products. Important requirements are the selection of low-emission woods and wood-based materials, compliance with health-related assessment

standards, and a ventilation concept that is tailored to the usage and emission sources in the building. When considering these guidelines, wood and wood-based materials can be successfully used both in existing buildings and in newly constructed, airtight buildings with low energy requirements.

### Keywords

Engineered wood · composite wood · building product · VOC · Committee for Indoor Guide Values

- AGÖF-Fachkongresses 2004 / AGÖF - Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute e.V.)
- Wilke O, Wiegner K, Jann O, Brödner D, Scheffer H (2012) Emissionsverhalten von Holz und Holzwerkstoffen. UBA Texte 07/2012. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4262.pdf>. Zugegriffen: 26. Okt. 2023
  - Jann O, Walker G, Witten J (2018) Innenraumluftqualität und Bauprodukte - Emissionen - Bewertung, Minderung, Vermeidung. R. Müller Verlag. ISBN 978-3-481-03710-9.
  - Bossemeyer HD, Grün L, Zwiener G (2018) Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft, Band 6: Emissionsarme Bauprodukte, Emissionen aus Holz, Konservierungsmittel. Rudolf Müller GmbH & Co. KG. ISBN 978-3-481-03715-4.
  - Rieder-Gradinger C (2020) PineXLAM - Mut zu Brettsperholz aus Kiefer! Kompetenzzentrum Holz GmbH, 232. Ausgabe, 22.10.2020. [https://wood-kplus.at/aktuelles/pdfs-news/2020/pinexlam---mut-zu-brettsperholz-aus-kiefer-](https://wood-kplus.at/aktuelles/pdfs-news/2020/pinexlam---mut-zu-brettsperholz-aus-kiefer-erfolgreich-abgeschlossenes-fg.pdf)

- [erfolgreich-abgeschlossenes-fg.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4262.pdf). Zugegriffen: 26. Okt. 2023
- Chemikalien-Verbotsverordnung vom 20. Januar 2017 (BGBl. I S. 94; 2018 I S. 1389), die zuletzt durch Artikel 300 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist. [http://www.gesetze-im-internet.de/chemverbotsv\\_2017/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/chemverbotsv_2017/index.html). Zugegriffen: 26. Okt. 2023
- Wilke O, Wiegner K, Scheffer H, Brödner D, Kalus S (2014) Determination of the emissions of volatile organic compounds from oriented strand boards and evaluation by the German AgBB scheme. *Indoor Built Environ* 23:1050–1054. <https://doi.org/10.1177/1420326X13504121>
- 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
- Butter K, Ohlmeyer M (2021) Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen von Holz und Holzwerkstoffen. Thünen Report 86. Thünen-Institut für Holzforschung, Hamburg. [https://](https://www.thuenen.de/fileadmin/user_upload/Thuenen_Report_86.pdf)

[literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dn063651.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn063651.pdf).

Zugegriffen: 26. Okt. 2023

14. Arbeitskreis Lüftung am Umweltbundesamt (2017) Anforderungen an Lüftungskonzeptionen in Gebäuden – Teil I Bildungseinrichtungen. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anforderungen-an-lueftungskonzeptionen-in-gebaeuden>. Zugegriffen: 26. Okt. 2023