

# Kann **Natur** denn schädlich sein?



# Fakten und Rechtslage



Foto: Oliver Iserlohn

Unsere Wälder tragen als nachwachsende Ressource und organischer CO<sub>2</sub>-Speicher maßgeblich zum Klimaschutz bei. Insbesondere unser heimisches Kiefernholz vermag als robuster Tiefwurzler den klimatischen Veränderungen am zähesten zu widerstehen. Aufgrund des hohen Marktanteils hat sich dieser Baumart in der Holzbranche längst als bedeutendes Wirtschaftsgut mit hohem innovativem Potenzial etabliert, das als nachhaltiger Rohstoff vielseitigen Nutzen hat. Insbesondere im Bauwesen, speziell in Innenräumen: als attraktive Oberfläche an Wand und Decke, als robuste Böden und moderne Designmöbel.

Wie alle anderen Bauprodukte beeinflusst auch Holz durch seine natürlichen flüchtigen organischen Verbindungen (nVOCs)<sup>1)</sup> die Raumluftqualität. Wird eine Wohnung nicht ausreichend gelüftet, können die in Holzprodukten enthaltenen Substanzen wie Terpene und Aldehyde bei Raumluftmessungen die vom

Umweltbundesamt (UBA) vorgegebenen Richtwerte für diese Stoffe überschreiten. Was gesundheitlich zwar unbedenklich ist, kann jedoch im ungünstigen Fall zum Rechtsstreit führen, weil die nVOC-Richtwerte (RW<sup>2)</sup>) als hygienebezogene Empfehlung gelten. Werden sie nachweislich überschritten, entsteht immer öfter eine Mängeldiskussion bei Holzbauprojekten.

Gesundheitlich relevant sind jedoch die toxikologisch begründeten, gesundheitsbezogenen Stoffbewertungen (NIK-Werte), die der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) bei der Produktprüfung im Labor vornimmt. Allerdings sind hier mehr als 10-fach höhere nVOC-Werte erlaubt als sie das UBA bei den Raumluftanalysen einräumt. Nicht zuletzt deswegen lässt sich mit produktbezogenen Emissionswerten, die auf einem Prüfstand ermittelt wurden, nicht zielsicher die Innenraumluftkonzentration planen.

<sup>1)</sup> nVOCs, engl.: natural Volatile Organic Compounds

<sup>2)</sup> RW / Richtwerte  
RW I = Vorsorgewert  
RW II = Gefahrenwert

Substanz	Produktprüfung NIK Wert	Raumluftmessung RW <sup>2)</sup>   UBA
Acetaldehyd	1200 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>
A-Pinen	2500 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>
Limonen	5000 µg/m <sup>3</sup>	1000 µg/m <sup>3</sup>



Holzoberflächen machen Innenräume warm und gemütlich – sowohl in traditioneller wie in moderner Architektur. In ausreichend gelüfteten Räumen empfinden die meisten Menschen die aus den Hölzern emittierenden Substanzen als angenehm und naturnah. Die geltenden nVOC-Richtwerte des Umweltbundesamtes können jedoch Anlass zu Rechtsstreit geben, obwohl faktisch gar kein Gesundheitsrisiko besteht, da die NIK-Werte eingehalten sind.

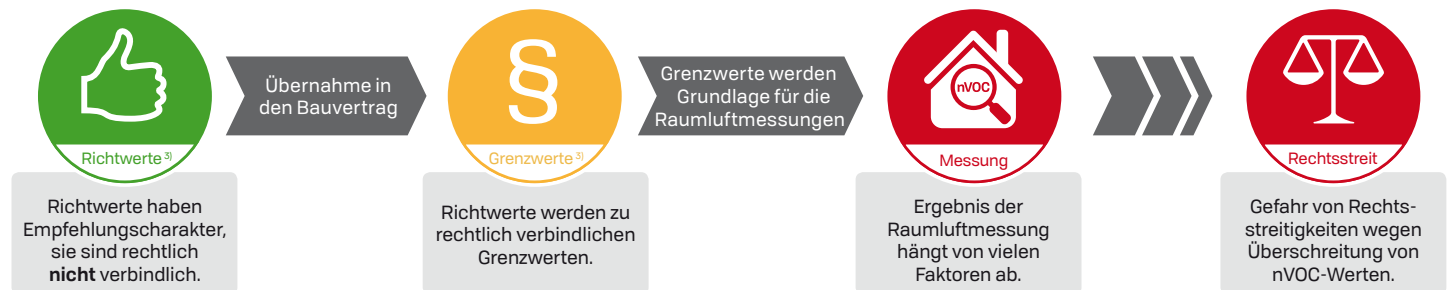
Foto: Kühnlein Architektur, Berching

»Das Schälen einer Orange setzt mehr Emissionen frei als Holz im Innenraum« [1]



[1] Höllbacher, E., E. Srebotnik, R. Marutzky: Indoor emissions. A Study on various sources of volatile organic compounds in a close-to-reality model room, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften, TU Wien, 2016, [www.vt.tuwien.ac.at](http://www.vt.tuwien.ac.at)

Foto: Rainer Sturm/pixelio.de



<sup>3)</sup> Richtwerte erhalten Grenzwertcharakter, wenn sie im Bauvertrag stehen und bei der Bauabnahme überprüft werden

# Messverfahren und Risiken



Foto: IQUH

Anders als nVOC-Richtwerte, die im Raum gemessen werden und von vielerlei Aspekten abhängen (Lüftung, Klima, Messfehler, Kummulation aus verschiedenen Produkten u.a.), geben die stoffbezogenen und in Prüfkammern relevanten NIK-Werte die gesundheitlich unbedenklichen Grenzwerte für den jeweiligen Einzelstoff unverfälscht wieder. Dies ist insbesondere beim Naturbaustoff Holz entscheidend, um dessen tatsächlichen Einfluss auf die Raumluftqualität verlässlich beurteilen zu

können. Es ist nicht nur für Laien schwer nachzuvollziehen, dass ein Holzprodukt die Produktprüfung zwar besteht, dann aber die Grenzwerte bei einer individuellen Raumluftmessung womöglich überschreitet. Daher sollten die UBA-Richtwerte für nVOC's unbedingt überprüft und angepasst werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen in der Prüfkammer und bei Raumluftmessungen ergeben sich zwangsweise unterschiedliche Ergebnisse, was Planer und Verbraucher verunsichert. Zumal die gemessenen Raumluftwerte unkalkulierbar und oft höher als erwartet sind, weil hier mehr äußere Einflüsse wirken und die Gefahr von Messfehlern weitaus höher ist.

4) DIN EN 16516:2018-01 (Bauproduktprüfungen --> NEU)  
Die Norm legt die Messmethodik für die Freisetzung von gefährlichen Stoffen unter Laborbedingungen fest. Die Norm bestimmt Baustoffemissionen an die Innenraumluft – ohne Fremdeinfluss und bei konstanten Raumbedingungen.

5) DIN ISO 16000 (Raumluftprüfung)  
Normenreihe für die Messmethodik der VOC's in Innenräumen. VOC-Werte verändern sich jedoch bei nicht normgerechten Raumklimafaktoren (Temperatur, Feuchte und Luftwechselrate), was dann rechtliche Konflikte auslösen könnte.

6) Luftwechsel 0,1 = ohne Lüftungsanlage; gefordert ist Klima- und Luftwechselplanung gemäß DIN EN 15251 (Lüftungs- und behaglichkeitsnorm)

## Einrichtungsgegenstände und Baumaterialien

- Möbel
- Kunststoffe (z. B. Ortdämmschäume)
- Spanplatten
- Mineralwolle
- Tapeten
- Anstriche
- Holzschutzmittel
- Kleber
- ...

## Klimaanlage

- Verschmutzungspotenzial
- trockene Luft

## Verbraucherprodukte

- Putz-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel
- Tabakrauch
- Insektenspray
- Duftstoffe
- ...

## Innenraumluft

## Allergene

- Schimmel
- Hausstaub
- Tierhaare
- ...

## Einflüsse von außen

- Autoabgase
- Luftschadstoffe aus Gewerbe und Industrie
- Radon
- ...

Foto: André François McKenzie/unsplash.com

Die Qualität der Innenraumluft wird von vielen Emittenten beeinflusst – zudem gelten bei einer Raumluftmessung ganz andere Prüfkriterien als im Labor. Daher verwundert es nicht, dass bei Abnahmen die Raumluftqualität als kritisch eingestuft wird, obwohl die eingebauten Produkte die Tests in der Prüfkammer anstandslos bestehen.

Prüfbedingungen	Prüfkammer	Raumluft
Temperatur	23 °C ± 1	19 - 24°C
rel. Feuchtigkeit	50 % ± 5	20 - 80 %
Luftwechsel	0,25 - 2	ca. 0,1 <sup>[9]</sup>
Raum	definiert	individuell
Produkte	ein Produkt	Kombination
Zeit der Messung	nach 3 und 28 Tagen	bei Bauabnahme, nach 8 Std. Verschluss

**Problem:** Raumluftwerte sind wegen unsicheren Prüfbedingungen meist höher



Prüfkammer  
(DIN EN 16516<sup>[4]</sup>)



Raumluftmessung  
(DIN 16000<sup>[5]</sup>)



»Trotz dichter Außenhülle mit sehr geringem Luftwechsel sinkt nach der 2. Woche die Summe der VOC-Konzentrationen bis zur 15. Woche um fast die Hälfte« [2]

[2] Schulte-Hubbert, F., A. Rehmers, A. Schuster, R. Gminski, J. Hurraß: Messungen der Innenraumluftemissionen während der Bauphase eines modernen Holzhauses. Innenraumluft, in: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 73 (3), S. 81-86, [www.uniklinik-freiburg.de/iuk](http://www.uniklinik-freiburg.de/iuk)



# Forschung und Gesundheit



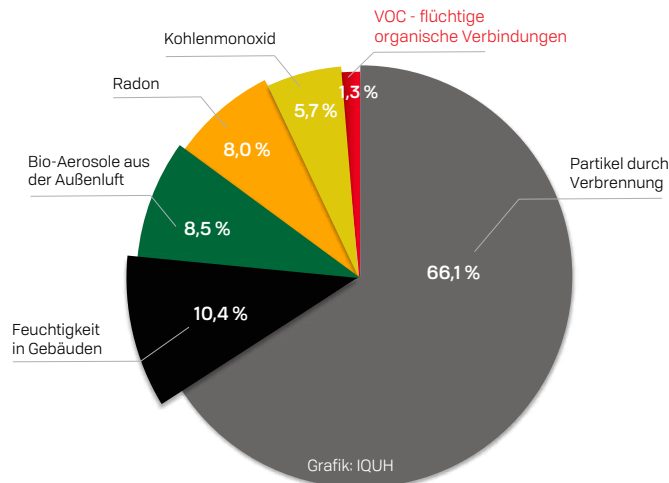
Foto: IQUH

Die Meta-Studie HOMERA [3] der TU München nahm mehr als 42 Einzelstudien unter die Lupe, die sich alle damit auseinandergesetzt haben, wie sich Holz auf das Raumklima und damit auch auf den Menschen in geschlossenen Räumen auswirkt. Das Ergebnis ist wenig überraschend: So gesundheitsfördernd und erfrischend der Spaziergang im Wald ist, so angenehm und leistungssteigernd ist der Holzgeruch in geschlossenen Wohn- und Arbeitsräumen. Viel mehr noch deuten in-vivo-Studien [4] darauf hin, dass Terpenoide im Rahmen chemopräventiver und chemotherapeuti-

scher Strategien aktiv dazu beitragen, Lungenkrebs zu bekämpfen. Die Tortengrafik zeigt: Mit einem Anteil von lediglich 1,3 % haben VOCs den weitaus geringsten Einfluss auf Erkrankungen, die ihre Ursache in verunreinigter Innenraumluft haben. Inneneinrichtungen aus Holz können sogar einer Demenz vorbeugen [5].

Die Vielzahl an Studien und Forschungsergebnissen zeigt, dass die vom UBA veröffentlichten Richtwerte für nVOC's hinsichtlich ihrer gesundheitsrelevanten Bedeutung grundlegend bezweifelt werden müssen. Zudem zeigt die jahrelange Erfahrung mit dem Baustoff Holz, dass der typische Holzgeruch rasch abklingt und selbst hohe Konzentrationen weggelüftet werden können, ohne dass gesundheitliche Bedenken zu befürchten sind. Was im Wald gut duftet, kann dem Mensch in der Wohnung nicht schaden.

Die Tortengrafik zeigt die relative Bedeutung verschiedener Schadstoffe in der Innenraumluft. Der größte Anteil (66,1 %) besteht aus Partikeln durch Verbrennung, gefolgt von Feuchtigkeit in Gebäuden (10,4 %), Bio-Aerosolen aus der Außenluft (8,5 %), Kohlenmonoxid (8,0 %) und Radon (5,7 %). VOC-flüchtige organische Verbindungen (1,3 %) haben den geringsten Einfluss.



Die aus Holz emittierenden nVOCs sind in den 1,3 % VOC enthalten. Ihr Einfluss auf menschliche Erkrankungen, die aus mit Schadstoffen verunreinigter Raumluft resultieren, ist somit verschwindend gering [6].

[3] HOMERA – Gesundheitliche Interaktion von Holz, Mensch und Raum. Meta-Studie der TU München, 2017, online verfügbar unter <http://www.hb.bgu.tum.de>

[4] Thoppil, Roslin J., A. Bishayee, Terpenoids as potential chemopreventive and therapeutic agents in liver cancer, Baishideng Publishing Group Co., 2011, [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3182282/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3182282/)

[5] Tokie Anme, et al.: Behaviour changes in older persons caused by using wood products in assisted living, Faculty of medicine, University of Tsukuba, Ibaraki, 2012, [www.md.tsukuba.ac.jp](http://www.md.tsukuba.ac.jp)

[6] Matti Jantunen, et al.: Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ), EC/JRC/IHCP, 2011, ISBN 978-92-79-20419-7

[7] R. Gminski, et al.: Sensorische und irritative Effekte durch Emissionen aus Holz- und Holzwerkstoffen: eine kontrollierte Expositionsstudie, Institut für Infektionsprävention und Krankenhaushygiene und Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Universitätsklinikum Freiburg, 2011, [www.uniklinik-freiburg.de/iuk](http://www.uniklinik-freiburg.de/iuk)

»Weder die zunehmende VOC-Konzentration noch eine veränderte VOC-Zusammensetzung führen zu Auffälligkeiten bei Augen, Nasen und Rachen.

Lediglich der Geruch wird von Nutzern und Bewohnern wahrgenommen und durchaus geschätzt.« [7]





Mehr Informationen: [www.holz-und-raumluft.de](http://www.holz-und-raumluft.de)  
[www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de)