

EGGBI Bewertungen von Schadstoffen, Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden **mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheits“** (EGGBI Beratungs- Zielgruppe)
Informationsstand: 23.02.2024

Emissionen aus Holz und Holzwerkstoffen

aus der Perspektive einer besonders strengen "wohngesundheitlichen Bewertung" von Produkten und Gebäuden bei der Beratung von Allergikern, Umwelterkrankten und Risikogruppen (unter anderem auch Kleinkinder, Schwangere)

im Hinblick auf Sensitivitäten gegenüber Emissionen – auch natürlichen Ursprungs

Aktuelle Literatur - Buchempfehlung zum Thema Carbonsäuren, Kapitel 10

Es handelt sich bei dieser Zusammenfassung nicht um eine wissenschaftliche Studie, sondern lediglich um eine Informationssammlung und Diskussionsgrundlage.

Gerne ergänze ich diese Zusammenfassung mit " glaubwürdig belegten" Beiträgen und Gegendarstellungen.

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % und zunehmenden "Chemikaliensensitiven" ([Link](#)) ergibt die Notwendigkeit, nicht nur für "vorbelastete private Bauherren", sondern auch bei öffentlichen Bauprojekten, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten neben Fragen von (teils verbotenen) „toxischen“, auch die bestmögliche Vermeidung „sensibilisierender“ Stoffe zu berücksichtigen und Bauprodukte und Gebäude nach wesentlich höheren als den gesetzlichen Kriterien zu bewerten.

Inhalt

1	Traditionsbaustoff Holz.....	5
1.1.1	"Mangelhafte" Prüfberichte.....	6
2	Rechtliche Situation "wohngesunde Holzhäuser"	7
2.1	Bewertung der "Gesundheitsverträglichkeit eines Gebäudes"	7
3	"Natürliche" Emissionen aus Holz	8
3.1	Terpene	8
3.1.1	Terpene in der Raumluft.....	8
3.1.2	Terpene in Bauprodukten.....	9
3.1.3	Neue Bewertungsgrundlage für Terpene wünschenswert.....	10
3.2	Essigsäure.....	11
3.2.1	Allgemeine Infos zu Essigsäure	11
3.2.2	Essigsäure und Lüftung.....	14
3.2.3	Richt-, Vorsorge- und Orientierungswerte Essigsäure.....	14
3.2.4	Aussagen bis 2023	16
3.2.5	Analytik und Zuordnung der Essigsäure	17
3.3	Ameisensäure.....	18
3.4	Carbonsäuren und Lüftung.....	18
3.5	Furfural	18
3.5.1	Furfural in Korkprodukten:.....	18
3.5.2	Furfural in OSB- Platten	19
3.6	Acetaldehyd.....	19
3.7	Gerbsäure (Tannin)	20
3.8	"Natürliches" Formaldehyd	20
3.8.1	NC University BioResources 2013:.....	20
3.8.2	Holzwerkstoffe in Innenräumen - publiziert von BAG, eco-Bau, Empa und Lignum	20
3.8.3	Baubiologie VDB, ANBUS.....	21
3.9	Weitere "natürliche Emissionen aus Holz"	21
4	"nVOCs" und "AVOCs" als Marketingidee	22
4.1	"natürliche VOCs" bzw. "anthropogene VOCS"	22
4.1.1	Gesundheitliche Bewertung	22
4.1.2	Welche Stoffe zählt die "Holzindustrie?" zu den "nVOCs"	24
4.2	Stellungnahme des Umweltbundesamts zu nVOCs	25
4.3	NVOC "nichtflüchtige organische Verbindungen"	25
4.3.1	Produkte	25
4.3.2	Analytik.....	25
4.4	NVOC "non-polare VOC"	25
5	Formaldehyd aus Holzwerkstoffen.....	26
5.1	Grenzwert für Formaldehyd in Holzwerkstoffen neu	26
5.2	Kennzeichnung E1	26
6	Natürliche Emissionen unterschiedlicher Holzarten.....	27
6.1	Arbeitsbericht des Instituts für Holztechnologie	27

6.2	Zitate aus einer Dissertation an der Uni Hamburg	27
6.2.1	Laubhölzer	27
6.2.2	Nadelhölzer	28
6.2.3	Einfluss der Trocknungsmethode auf die Emissionshöhe	29
6.2.4	Art der Emissionen bei unterschiedlicher Trocknung:.....	29
7	Thermoholz.....	30
7.1	Was ist Thermoholz.....	30
7.2	Gesundheitliche Bewertung	30
8	Holzfeuchte als Mit- Indikator	31
9	Aktuelle Richtwerte I und II.....	32
10	Holz als positiver Gesundheitsfaktor	33
10.1	Positive Auswirkung von holzeigenen Emissionen am Beispiel Zirbelkiefer:	33
10.2	Psychologischer Effekt	34
10.3	Geruchsemissionen.....	34
11	Negative "Ausnahme" Fälle.....	35
11.1	Belastungen aus "Naturholz".....	35
11.2	"Abkling" – Zeiträume	36
11.3	Holzwerkstoffe	37
11.4	Unglaubliche Aussagen und Prüfberichte - "emissionsfreie?" Holzprodukte	37
12	Beispiele unglaubwürdiger Aussagen und Messwerte	39
12.1	Beispiel 1 emissionsfreie Holzwerkstoffe:	39
12.2	Beispiel 2: nicht nachvollziehbare VOC- Angaben	39
12.3	Beispiel 3: "emissionsfreies Laminat":	39
12.4	Beispiel 4: VOC- Angaben in EPDS:.....	40
13	Missbräuchliche Interpretation von Forschungsergebnissen und Messwerten	40
13.1	Nachgewiesene "toxische" Unbedenklichkeit ja - aber nicht bei jeder Konzentration!	40
13.1.1	Publikation zur Studie Sundermann, Marutzky	40
13.2	FNR- Publikation 11/2021	41
13.2.1	Schlussfolgerungen in dieser Publikation	41
13.2.2	Allgemeinaussage zu VOCs generell in Innenräumen (Seite 13).....	42
13.2.3	Reaktion des Holzhandels zur FNR- Publikation	42
13.2.4	Weiteres Beispiel "eigenwilliger" Interpretationen:.....	43
13.2.5	Plakative Aussage in FNR- Tweet	43
13.2.6	Natureplus- Stellungnahme dazu.....	44
13.3	Imageschaden für die gesamt Holzbau- Branche	44
13.3.1	Negativeffekte.....	44
14	Handlungsbedarf zur "Förderung" des "Holzhausbaus"	45
14.1	Neubewertung natürlicher Emissionen	45
14.2	Voraussetzung für eine differenzierte Bewertung Berücksichtigung von natürlichen Holzemissionen	46
14.3	Kennzeichnung für Allergiker, Chemikaliensensitive	46
14.4	Kostenvergleich Holzbau Massivbau	46
15	Positive Beispiele – emissionsarme Holzhäuser	47

15.1	DBU- Projekt "Vogelnest"	47
15.2	DBU- Projekt "mcs- verträgliches Holzhaus"	47
15.3	Gemeindezentrum Ludesch	47
15.4	Kommunikationspolitik?.....	47
16	Zugefügte "Schadstoffe" in Holzwerkstoffen	47
16.1	Salicylsäure	48
17	Klebesysteme für Holzwerkstoffe	49
17.1	Harnstoff-Formaldehydharz = Urea Formaldehydharz, (UF):	49
17.2	Melaminharzverklebungen MF	49
17.3	Recorcin-Leime (Phenol-Recorcin-Formaldehyd-Harz, PRF)	49
17.4	Melamin-Urea-Phenol-Formaldehyd Leime (MUPF- Leime)	49
17.5	Phenol-Formaldehydharz, Kurzzeichen PF:	49
17.6	PU- Kleber (Polyurethankleber = Isocyanat-Kleber)	49
17.7	MU- Leime	50
17.8	Gesundheitliche Bewertung dieser Systeme:	50
17.9	PVAC (Polyvinylacetat)- Weißleime – harmlose Bastel- Leime?.....	50
18	Emissionen aus Möbeln	51
19	Anforderungen an Prüfberichte	52
19.1	Grundvoraussetzung für eine seriöse Bewertung:	52
20	Gebäudeschadstoffe und Lüftung	52
21	"Pellets" – ein staatlich geförderter (gesunder?) Alternativbrennstoff?"	53
22	Gewünschte Sonderregelungen der OSB Platten Industrie	53
23	Rechtliche Situation CE statt bauaufsichtlicher "Zulassung"	54
23.1	Negative Entwicklung im Hinblick auf VOC und Formaldehyd	54
23.2	Grundsätzliche Aussage des Umweltbundesamtes zum CE- Zeichen:	55
23.3	Empfehlung für Planer.....	55
25	Aktuelle Literatur - Buchempfehlungen	56
25.1.1	Emissionen aus Holz - Carbonsäuren in Holzhäusern	56
25.1.2	VVOC-/VOC-Emissionen aus Bauprodukten in Innenräumen von holzbasierten Gebäuden.....	56
25.1.3	Carbonsäuren in Holz und Holzwerkstoffen	56
26	Weitere Informationen – Links.....	57
27	Allgemeiner Hinweis	58

Bitte beachten Sie die zahlreichen erklärenden Links in dieser Stellungnahme. Sollten Sie diese Zusammenfassung in Papierform erhalten haben, so bekommen Sie die ständig aktualisierte Version als PDF mit möglichst "funktionierenden" Links (Quellenangaben) unter
http://www.eqgbi.eu/fileadmin/EGGGBI/PDF/Emissionen_aus_Holz-_und_Holzwerkstoffen.pdf
Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links" bin ich dankbar!

1 Traditionsbaustoff Holz

Seit Jahrtausenden wird Holz als angenehmer, wohlriechender Baustoff geschätzt und eingesetzt; die Bewohner von Holzhäusern erleben in der Regel ihr Wohnumfeld als angenehm und "wohngesund".

Unbestritten ist die positive CO₂ Bilanz von Holz beim Einsatz für Gebäude als Baustoff, umstritten dagegen die "Umweltbilanz" beim Einsatz als "alternativer Energieträger für Heizungen"

In den letzten Jahrzehnten kam es aber immer wieder auch im Bauwesen zu "Reklamationsfällen" verursacht durch

- Schadstoffe aus Holzwerkstoffen (Verklebungen, Oberflächenbehandlungen, Holzschutzmittel) die nicht dem Produkt Holz selbst zuzuschreiben sind, allerdings zu teils erheblichen gesundheitlichen Belastungen geführt haben (z.B. Formaldehyd aus Spanplatten, PCP, Lindan u.a. aus Holzschutzmitteln)
- als (zumindest) belästigend empfundene übermäßige Geruchsbelastung – aus
 - Holzwerkstoffen, verursacht durch herstellungsbegründete Verfahren, beispielsweise übermäßige Erhitzungen bei der Plattenproduktion mit entsprechender "Aldehydbildung" (u.a. geruchsintensives Hexanal)
 - holzartbedingt erhöhte "Terpenwerte" vor allem bei harzreichen Holzsorten mit ebenfalls intensiver Geruchsentwicklung.

Diese in manchen Fällen als "störend" empfundenen Gerüche stellen bei üblichen Konzentrationen keinerlei gesundheitliches Risiko dar; bei wesentlich erhöhten Werten werden manche dieser Terpene allerdings als "zumindest" sensibilisierend, u.a. 3-Carene auch als "Allergen" eingestuft.

- ebenfalls holzartspezifische Konzentrationen von Essig- und Ameisensäure, die bei erhöhten Werten durchaus zumindest für Chemikaliensensitive ein "störendes" Potential besitzen können. Bezüglich eines unbestritten toxischen Potentials bei wesentlich erhöhten Werten liegen auch hier derzeit noch extrem widersprüchliche Bewertungen vor. Hier findet zudem vor allem auch eine Diskussion bezüglich der Aussagekraft der aktuellen "normgerechten" Analytik statt.

Marketingaussagen zum Thema "Gesundheit und Holz" sind daher nicht grundsätzlich abzulehnen, sollten aber ohne entsprechenden "Nachweisen" entsprechend der diesbezüglichen Rechtslage zu Werbeaussagen sorgfältig erwogen werden.

Bedingt durch die zunehmend strengeren Energieeinsparverordnungen, die zu immer „dichteren“ Häusern führen –

leider sehr oft ohne ausreichenden angepassten Lüftungskonzepten dazu,

*können erhöhte Emissionen dazu führen, dass sich Bewohner in ihren Häusern – unabhängig von der Bauweise (Ziegel, Holz, Beton) nicht mehr wohlfühlen – **belastende Emissionen auch zu gesundheitlichen Beschwerden führen können.***

Siehe dazu auch: [Werbung mit "Gesundheit"](#)

Angeheizt wird die Diskussion um "natürliche Emissionen" durch aktuelle Bestrebungen einiger OSB- Hersteller, künftige Grenzwerte für natürliche Emissionen für bauaufsichtliche Zulassungen nicht neu zu definieren (toxikologischen Erkenntnissen anzupassen), sondern völlig zu verhindern.

Siehe dazu [Gerichtsbeschlüsse bezüglich VOC-Grenzwerte für Holzwerkstoffe \("OSB-Urteil"\)](#)

Dabei wird auch mit Begriffen wie "sensitiv", "Öko"-, "ecoboard" geworben – ohne entsprechende glaubwürdige Nachweise dafür zur Verfügung zu stellen.

Handelt es sich um eine besondere Form von "Greenwashing?"

Produkte aus dem Naturbaustoff Holz sollten solche Zusatzbezeichnungen eigentlich nicht nötig haben!

1.1.1 "Mangelhafte" Prüfberichte

Nach wie vor werden bei den meisten Produkt- und Raumluft- Prüfberichten, **sogar bei allen Gütezeichen, derzeit nach meinem Informationsstand** beispielsweise Essigsäure, Ameisensäure, durchaus gesundheitsrelevante Stoffe überhaupt nicht richtig erfasst!

Dies, obwohl auch die [VDI-Richtlinie 4301 Blatt 7](#) ausdrücklich darauf verweist, dass es mit der Tenax-Methode zu Mindererfassungen kommt!

Bei Parallelmessungen mit Silicagel- Sammlern fanden sich bis zu nahezu [3- fache Essigsäure-Werte!](#)

Auch für Formaldehydmessungen gilt seit 2018 verbindlich die [DIN EN 16516](#).

Sie beunruhigt derzeit Holzwerkstoffhersteller, da sich damit völlig neue Grundlagen zur Feststellung/ Kennzeichnung der Formaldehydemissionen ergeben.

Bisherige Messergebnisse (Formaldehydwerte) nach der EN 717-1 sind demnach künftig mit dem Faktor 2 zu multiplizieren - zahlreiche Produkte werden damit bisherige "Grenzwerte" beispielsweise für Gütezeichen aber auch die AgBB- Werte nicht mehr einhalten.

Für den Architekten ist dies unbedingt zu beachten, um nicht mit "ausgezeichneten" Produkten Grenzwertüberschreitungen im Sinne der Landesbauordnungen ([Architektenhaftung](#)) zu verursachen.

Glaubwürdige Emissionsprüfberichte sind leider derzeit nur von den wenigsten Herstellern erhältlich- entsprechend kommt es auch immer wieder zu "Schadensfällen" und sogar [Produktwarnungen](#).

2 Rechtliche Situation "wohngesunde Holzhäuser"

Insgesamt gibt es zahlreichen Landes/ Bundes und EU- Verordnungen im Hinblick auf

Anforderungen an eine gesundheitliche Unbedenklichkeit von Bauprodukten und Gebäuden.

Siehe dazu: [Rechtliche Grundlagen für Wohngesundheit](#)

Ausdrücklich erwähnt sind in der Landes- Musterbauverordnung auch „unzumutbare Belästigungen“- somit keineswegs nur „gesundheitsgefährdende! - durch chemische und biologische Einflüsse.

2.1 Bewertung der "Gesundheitsverträglichkeit eines Gebäudes"

Zwar sind gesundheitsgefährdende Belastungen in Gebäuden grundsätzlich unter anderem auch durch die Bauprodukteverordnung "ausgeschlossen",

es gibt aber noch keine gesetzlichen“ Grenzwerte“ für allgemeine Emissionen in Gebäuden.

Das Umweltbundesamt gibt aber [Empfehlungen](#) (Seite 996), mit Wertangaben zu tolerierbaren Lösemittelbelastungen ([VOCs](#)), die zwischenzeitlich auch bei gerichtlichen Auseinandersetzungen gerne als Maßstab herangezogen werden.

Dabei werden VOC- Belastungen über **3.000 µg/m³ als bedenklich, über 10.000 µg/m³ als unakzeptabel definiert.**

Auch VOC- Werte **über 1000 µg/m³** gelten dabei allerdings bereits als „auffällig“ – ohne Berücksichtigung der Frage, um welche „VOCs“ es sich dabei überhaupt handelt.

Enthalten sind in diesen Summenwerten oftmals bei Auswertungen neben toxischen Stoffen wie Styrol leider auch die **natürlichen „Terpene“** und weitere arttypische Emissionen des Holzes,

die laut einer umfangreichen toxikologischen Studie in „üblichen“(!) Konzentrationen noch in keiner Weise als „gesundheitskritisch“ eingestuft werden können.

(Siehe Zusammenfassung der Studie: ["keine Gefahr durch VOC aus Holz"](#))

Schlussfolgerungen dieser Studie:

„Auf Basis der jetzt durchgeführten umfangreichen Studien ist eine Gefährdung des Menschen durch Freisetzung Holz- bzw. holzwerkstofftypischer VOC in die Raumluft

bei praxisüblicher und sachgerechter Verbauung von Hölzern und Holzwerkstoffen nicht zu erkennen.“

Dazu wird näher definiert:

*„Zieht man die Ergebnisse der mittlerweile zahlreichen Studien zum Vorkommen von VOC in privaten Wohnungen oder Häusern heran, so bedeuten Terpen- Konzentrationen von etwa 10 mg/m³ **eine Überschreitung innenraumbezogener Mittelwerte um das 100bis 1000fache.**“*

Daraus abzuleiten: Derart überhöhte Werte ([Einzelfälle](#)) sind nicht primär dem Baustoff Holz zuzuschreiben, sondern einer unsachgemäßen Verarbeitung!

Unbestritten können Terpene, Essigsäure allerdings ähnlich vielen auch anderen grundsätzlich unbedenklichen Produkten aus der Lebensmittelbranche (z.B. Nüsse), der Kosmetik und allen anderen Lebensbereichen

auch bei wesentlich geringeren Belastungen für Allergiker bereits sensibilisierend wirken, für Chemikaliensensitive sogar absolut unverträglich sein!

Daraus aber grundsätzliche gesundheitliche Unverträglichkeit des Holzes und seines natürlichen Geruches abzuleiten, ist natürlich keineswegs gerechtfertigt.

3 "Natürliche" Emissionen aus Holz

Wie jedes Naturprodukt weist auch Holz eine Reihe von Emissionen auf- sehr unterschiedlich im Hinblick auf

- die jeweilige Holzsorte
- den Standort und das Alter des Baumers
- den Zeitpunkt des Baumschlages
- die Trocknungsweise, Trocknungszeitraum und Trocknungsstufe (Feuchte)

Bei Holzwerkstoffen kann es zu natürlichen zusätzlichen Emissionen kommen je nach

- Art der Verarbeitung (z.B. Oxidationsprozesse durch Hitze, Druck, Reaktion mit Zusatzprodukten wie Leimen...)
- Alter des Holzwerkstoffes

Ich habe hier nur die wesentlichen der häufigsten auftretenden Stoffe aufgelistet:

3.1 Terpene

Terpene finden sich vor allem in Nadelhölzern- wesentlich erhöhte Werte in der Praxis bei manchen Raumluftmessungen verursacht vor allem durch Konstruktionen aus Kiefernholz und Holzwerkstoffen aus Kiefer (z.B. [OSB](#)).

Vermutlich wegen der häufigeren Verwendung von Weichhölzern (vor allem Kiefer und Fichte) sowie sogenannter "Bio"-Lacke und terpenhaltiger Kleber ist in den 90er-Jahren eine deutliche Zunahme der Konzentration bicyclischer Terpene in der Innenraumluft zu verzeichnen

3.1.1 Terpene in der Raumluft

Umweltbundesamt

aktuelle Richtwerte für Terpene (2020)

Summe Terpene, bicyclisch (Leitsubstanz α -Pinen)

RW II 2 mg/m³ RW I 0,2 mg/m³ (= Vorsorgewert: 200 μ g/m³)

Summe Monozyklische Monoterpene (Leitsubstanz d-Limonen)

RW II 10 mg/m³ RW I 1,0 mg/m³ (= Vorsorgewert: 1000 μ g/m³)

[Infos zur Definition" Richtwerte"](#)

3.1.1.1 bicyclische Terpene (Monoterpenen)

Zu diesen zählen die Trimethylbicycloheptene

- α -Pinen,
- 3-Caren,
- Camphen und die
- isomeren Methenyldimethylbicycloheptane (z. B. β -Pinen).

Bicyclische Terpene stellen flüchtige Bestandteile des Harzöls von Nadelhölzern dar. Das Destillat der flüchtigen Fraktion des Harzes wird als Terpentinöl bezeichnet und enthält als Hauptbestandteile α -Pinen und 3-Caren.

Wirkungen:

Sowohl α -Pinen als auch 3-Caren in der Raumluft reizen beim Menschen Schleimhäute von Augen, Nase und Rachen. Gemische von bicyclischen Terpenen mit α -Pinen als Hauptkomponente führen im menschlichen Atemtrakt zu Entzündungsreaktionen sowie einer Zunahme des Atemwegwiderstands.

Als inhalativ irritativ wirksames Enantiomer konnte beim Menschen sowie beim Tier (+) α -Pinen identifiziert werden. Tierexperimentell waren auch (+)3-Caren und (+) β -Pinen wirksam, während (-) β -Pinen eine schwache und (-) α -Pinen eine sehr geringe Reizwirkung entfaltete.

Bewertung (UBA):

α -Pinen und 3-Caren in der Raumluft weisen beim Menschen ein irritatives Potenzial auf. Bei intermittierender subakuter inhalativer Exposition gegenüber Gemischen mit α -Pinen als Hauptbestandteil zeigten sich entzündliche Veränderungen der Lunge. Beim Einatmen von Terpentin erhöhte sich der Atemwegswiderstand. Tierexperimentell zeigte sich in Kurzzeittests eine dosisabhängige Verringerung der Atemrate einzelner bicyclischer Terpene sowie ihres Gemisches. Im Unterschied zu den bicyclischen Terpenen weisen

3.1.1.2 monocyclische Terpene

wie die Stoffe

- Menthadiene Limonen,
- Terpinen,
- Terpinolen und
- Phellandren

eine einfache Ringstruktur sowie 2 Doppelbindungen auf. Angesichts der daraus resultierenden, teilweise anderen Wirkungsendpunkte sollten monocyclische Terpene gesondert betrachtet werden. In einer [Zusammenfassung des UBA zu den Richtwerten](#) für die bicyclischen Terpene wird als Leitkomponente der bicyclischen Terpene α -Pinen gewählt, da es in Innenräumen am häufigsten vorkommt und zu dieser Substanz die meisten Wirkungsuntersuchungen vorliegen.

Limonen stellt zusammen mit bicyclischen Monoterpenen (α -, β -Pinen, 3-Caren) die wichtigsten und häufigsten terpenoiden Innenraumluft-Komponenten. Die gemessenen Konzentrationen variieren abhängig von vorhandenen Innenraumquellen über einen weiten Bereich von etwa 0,002–0,5 mg/m³. Kurzzeitig höhere Werte wurden etwa bei der Anwendung von Pflegemitteln für Möbel (um 1 mg/m³) und beim Schälen von Zitrusfrüchten (um 2 mg/m³) gemessen

Kombinationswirkungen mit anderen Stoffen:

Infolge der Anwesenheit von zwei Doppelbindungen unterliegt Limonen leicht Oxidationsreaktionen unter Bildung einer Vielzahl von Folgeprodukten. Seit langem wird diskutiert, ob die Oxidationsprodukte von Limonen und anderen (mono- und bicyclischen) Terpenen eine stärkere Reizwirkung auf die Schleimhäute ausüben als die Terpene selbst und inwieweit ihre Bildung in der Innenraumluft zu Reizwirkungen beiträgt. Untersucht wurden insbesondere die sensorischen Wirkungen von Gemischen, die bei der Reaktion von Terpenen mit Ozon entstehen.

[Zusammenfassung UBA zu monocyclischen Terpenen](#)

3.1.2 Terpene in Bauprodukten

Vor allem die Hersteller von OSB Platten versuchen - sogar [mittels Gerichtsurteilen](#), "Grenzwerte" für "natürliche" **VOCs (hier vor allem Terpene, Essigsäure und Aldehyde) aus ihren Produkten zu verhindern - sie argumentieren stets mit einer ("nachgewiesenen") **toxikologischen Unbedenklichkeit Ihrer Produkte**.**

Dabei wird völlig ignoriert, dass es für Terpene für die Innenraumluft Richtwerte gibt, deren Einhaltung die Planer, Baufirmen zu berücksichtigen haben, um die Vorgaben der [MVV-TB](#) bezüglich der Vorgaben Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz einzuhalten. Nur bei Kenntnis der tatsächlichen Emissionen ist aber eine verantwortungsbewusste und vor allem rechtssichere Produktauswahl im Hinblick auf die Gesamt- Raumbeladung möglich!

Nachgewiesene Unbedenklichkeit -

ja- aber nicht bei jeder Konzentration!

Auch das wiederholt zitierte Gutachten zur Unbedenklichkeit von OSB (Mersch Sundermann, Marutzky, 2011) spricht nicht von völliger Unbedenklichkeit, sondern nur von "keinen gesundheitlichen Risiken **bei den typischen Raumlufkonzentrationen**". Aussagen in der zitierten Studie aus Bauen und Leben mit Holz: „Mehrere unabhängige Untersuchungen haben gezeigt, dass für die die Gruppe der Monoterpene, d.h. im Wesentlichen α -Pinen und 3-Caren, **die typischen Raumlufkonzentrationen** im Bereich von **ca. 0,01- 0,1 mg/m³ (=10 bis 100 μ g/m³)** liegen. Der RW 1 von 0,2 mg/m³ (200 μ g/m³) wird unter normalen Wohnbedingungen nur selten erreicht bzw. überschritten.

Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass die Probanden bei der gerne zitierten Studie junge, gesunde Studenten waren, die den wesentlich erhöhten Konzentrationen einige Stunden ausgesetzt wurden – nicht vergleichbar mit sensitiven Menschen (mit geschwächtem Immunsystem) die möglicherweise über Jahre diesen Stoffen ausgesetzt sind. Entscheidend ist hier neben der Höhe der Schadstoffkonzentration "ganz wesentlich" die Dauer der Exposition! Siehe dazu auch: [Einschätzung des Gesundheitsrisikos](#) und [Bewertung von Grenzwerten](#) .

Folgerung:

Zitat: "Gemessen *an den in Realräumen auftretenden Holzwerkstoffspezifischen VOC* sind auf der Basis der jetzt durchgeführten Untersuchungen gesundheitliche Risiken für die Bewohner nicht zu erkennen, **zumal bei sachgerechter Verbauung (!) die Konzentrationen spezifischer VOC deutlich niedriger sind als in der Studie** und zumeist rasch abklingen (Mersch Sundermann, Marutzky, 2011) [Quelle: Seite 27](#)

Ich kennen aber Fälle mit mehreren Tausend μ g/m³ VOC Belastung durch Kiefernholzprodukte und auch OSB, auch Fälle mit Essigsäure (Eiche, flexible Holzweichfaser) ebenfalls weit oberhalb [der NIK Werte](#) und dies über lange Zeiträume, (Beispiel [KITA Wallerfangen](#)) und dies mit nachgewiesenen gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Bewohner.

3.1.3 Neue Bewertungsgrundlage für Terpene wünschenswert

Vor allem bei der Bewertung von Bauprodukten sollten Terpene künftig bezüglich der toxikologischen Bewertung natürlicher Emissionen, diese getrennt von der allgemeinen TVOC-Bewertung (höhere praxismgerechte Toleranzgrenzen, angepasst an aktuelle Forschungsergebnisse zur toxikologischen Relevanz dieser Einzelstoffe) berücksichtigt werden, **um dem Holzhausbau und auch anderen Holzprodukten (Böden, Möbel) nicht weiterhin mit diesen Bewertungen ungerechtfertigte Barrieren zu setzen.**

Bis zu einer umfassenden wissenschaftlichen toxikologischen Neudefinition begründbarer „neuer“ Grenzwerte für Terpene in Bauprodukten wäre eine eigene sinnvolle Gesamtgrenzwertfestlegung für Terpene wesentlich realitätsnäher, wünschenswert und sicherlich auch aus gesundheitlicher Sicht vertretbar - aus der Sicht der Förderung nachhaltiger Bauprodukte mehr als erstrebenswert - bei Betrachtung der wesentlich [industriefreundlicheren Sonderbehandlung von "krebserzeugendem" Formaldehyd](#) aber auch mehr als gerecht.

Selbstverständlich sind aber Terpen-Einzelwerte in Innenräumen weit (!) über 1000 μ g/m³ (es fanden sich Werte bis zu 20.000 μ g/m³ in – dadurch unbewohnbaren – Gebäuden) trotz "ihrer Natürlichkeit" über mehrere Monate nicht tolerabel.

Unabhängig von der aktuellen toxikologischen Bewertung der Terpenemissionen:

Eine ausreichende Kennzeichnung aller Bauprodukte (natürlich auch Holzwerk- Stoffe) inklusive **glaubwürdiger(!)** Emissionsnachweise ist für den Architekten zur rechtssicheren Planung und für eine individuelle Verträglichkeitsbewertung für Allergiker, [Chemikaliensensitive](#) im Rahmen individueller Beratung ist dabei wie auch im allgemeinen ["Allergikerbau"](#) natürlich unverzichtbar.

Siehe dazu Kapitel: [14 Handlungsbedarf zur "Förderung" des "Holzhausbaus"](#)

3.2 Essigsäure

3.2.1 Allgemeine Infos zu Essigsäure

Siehe dazu Zusammenfassung "[Raumschadstoff Essigsäure](#)"
(Synonyma: Ethansäure, Acetylsäure, Acid, Methancarbonsäure, Acetasol, E 260, Eisessig)

CAS 64-19-7

siehe dazu auch: Kapitel [1.1.1](#)

Zitat VDI:

Carbonsäuren sind gesundheitlich relevant, da sie bereits bei geringen Konzentrationen Kopfschmerzen auslösen. Daher stehen sie auch auf der Prioritätenliste der UBA-ad-hoc-AG "Innenraumrichtwerte". ([Einleitung zur VDI-DIN 4301, Blatt 7; 2018-1](#))

Bereits 2008 wurde in einer AGÖF-Publikation für das Umweltbundesamt anlässlich der WaBoLu Tage im Zusammenhang mit einem Forschungsprojekt "Datenbank" zitiert:

*"Zu den Substanzen, die in etwa 90 % der Räume gefunden wurden, gehören neben den Terpenen α -Pinen und Limonen 1-Butanol, n-Pentanal, Aceton, Essigsäure, nUndecan, Ethylbenzol und 1,2,4-Trimethylbenzol". Die höchsten Medianwerte ($> 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) erreichten Aceton, **Essigsäure**, Formaldehyd und Propanal. ([Publikation Seite 49](#))*

Dennoch wurden bei der Betrachtung natürlicher Holz- Emissionen, die teilweise in sehr hohen Konzentrationen auftretende Werte von Essigsäure, in wesentlich geringerem Maße auch der Ameisensäure lange Zeit zu wenig beachtet, anders als die seit langem viel diskutierten Terpene.

So liegen mir Produkt- Emissionsprüfberichte auch aus Fichtenprodukten mit Essigsäure-Emissionswerten von $1800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nach 3 Tagen, immerhin noch über 600 nach 28 Tagen vor.

Vor allem in [Schul- und Bürocontainern wurden die Carbonsäuren](#) bisher in der Regel nicht ausreichend exakt gemessen, bereits erste Symptome wie Kopfschmerzen einfachheitshalber einem schlechten Luftwechsel mit entsprechenden mangelhaften CO_2 Werten zugeschrieben.

Siehe dazu auch "[Carbonsäuren in Schulcontainerbauten](#)"

3.2.1.1 Beispiel : "Unbewohnbares Haus"

(Informationsstand 1/2019)

Selbst fand ein mir bekannter Prüfer in einem konkreten Fall **noch nach einem Jahr** (bei massiven gesundheitlichen Beschwerden der Bewohner) in einem Haus eine wesentliche [RWII Überschreitung](#) (19.01.2017: $1740 \mu\text{g}/\text{m}^3$; TVOC: $2800 \mu\text{g}/\text{m}^3$); bei einer Nachmessung am 4. August 2017 (mit Silikagelträger): **nur Essigsäure: $3290 \mu\text{g}/\text{m}^3$**

Die Familie benötigt bis zur gerichtlichen Klärung, (auf Grund fehlender "garantierter" Saniermethode; vor allem auch im Hinblick auf die inzwischen eingetretene generelle Sensibilisierung der Bauherrin auf Essigsäure) bis zu einer (geforderten) Rückabwicklung neben allgemeinen Schadenersatz eine Ersatzwohnung!

Der Hausherrin ist selbst im Januar 2018 (Aufnahmen für einen SWR- Odysso- Bericht "Auch Öko-Häuser können krank machen) **ein Betreten des Hauses nicht möglich.**

Zitat:

Medizinisches Gutachten LMU Klinikum der Universität München zu diesen Messergebnissen:
27.02.2017

"Eine Quellenidentifizierung durch einen Bau- oder Umweltingenieur und eine anschließende fachgerechte Sanierung sind dringend erforderlich"...

"Grundsätzlich ist festzuhalten, dass auf Grund der dokumentierten Messwerte auf jeden Fall eine fachgerechte Sanierung erforderlich ist, unabhängig ob bei den Hausbewohnern gesundheitliche Beeinträchtigungen vorliegen oder nicht. "

Dabei wurden die im Sommer gemessenen, noch wesentlich höheren Werte gar nicht berücksichtigt.

Auch im April 2018 waren die Messwerte noch über dem Vorschlag für den „Gefahrenwert“ Richtwert II (400 µg/m³) und dem „Vorsorgewert von 160 µg/m³ und lagen tatsächlich in den gemessenen Räumen **zwischen 1110 und 1710 µg/m³**.

Die Baufirma verweigerte aus Kostengründen selbst die vorgeschlagene "Quellenidentifizierung" der von ihr eingebrachten (verdächtigen) Produkte, um durch Austausch derselben eine zeitnahe Sanierung durchführen zu können und zieht eine "gerichtliche Klärung" vor.

Als "mögliche(!)" Essigsäure - Emissionsquellen im konkreten Fall (Haus unmöbliert) angenommen: Eichenparkett massiv, OSB-Platte, Fichtenkonstruktion, Decke, Holzweichfaserdämmung – die Einzelemissionswerte der eingebrachten Produkte wurden nicht geprüft, somit ist unklar, welches dieser Produkte in welchem Ausmaß am überhöhten Summen-Wert (abhängig auch von der "Raumbeladung" mit den einzelnen Produkten) beigetragen hat.

Für den Bauherren ist eine Produktzuordnung letztendlich ohnedies unwesentlich, da sämtliche dieser Produkte von dieser einen Baufirma eingebracht worden sind - die Firma laut [Landesbauordnung](#) und [Architektenhaftung](#) gegenüber dem Bauherrn ausschließlich für das mit Recht reklamierte Ergebnis "Haus" und nicht für Eigenschaften einzelner von ihm (auch in gutem Glauben) eingebrachter Produkte haftet.

Eventuell interessant für die Baufirma könnte eine Quellensuche aber sein, um bei beträchtlichen Belastungen aus einem bestimmten Produkt möglicherweise Regressforderungen gegenüber dem Hersteller entsprechend Produktsicherheitsgesetz und EU Bauprodukteverordnung stellen zu können.

Dies erscheint aber wenig aussichtsreich, wenn sich die erhöhte Gebäudebelastung aus der Summe der Emissionen mehrerer verschiedener Produkte unterschiedlicher Hersteller ergibt, die einzeln möglicherweise nicht reklamationsfähig sind.

Ich verweise auf die Folge eines für Baufirmen und Architekten "verheerenden" Urteils des Europäischen Gerichtshofes "zum Schutz der Baustoffindustrie" zu bis dahin in D "vorgeschriebenen" Schadstoffprüfungen für [bauaufsichtliche Zulassungen](#) von relevanten Produkten, wodurch die Gesamtverantwortung derzeit mangels ausreichender gesetzlich garantierter Produktinformationen ausschließlich wieder bei Baufirma und Architekten liegt, dem für eine gewissenhafte Planung wesentliche Informationen von den Herstellern aber größtenteils vorenthalten werden...

In einem weiteren Reklamationsfall (2019) wurden in OSB Materialproben (2 Jahren nach Einbau) noch mehr als 2000 µg/m³ Essigsäure festgestellt (NIK- Wert lt. AgBB 1200 µg/m³) zugleich aber auch besorgniserregende Furfural- Werte.(7 fache NIK Wert Überschreitung!). Zusammen erreichte diese Platte einen R-Wert von 9. (R-Wert = Risikofaktor; bei AgBB: Grenzwert R-Wert = 1)

Der Hersteller versucht die Ursache an dieser hohen Belastung einer "Sekundärbelastung" aus einer gleichzeitig eingesetzten (mit einer ebenso weit überhöhten Essigsäure- und Furfural- belasteten Dämmung (Holzflex und "Holzzell" Einblas- Dämmung) zuzuschreiben; nach Meinung der meinerseits befragten Institute erscheint eine derartige Sekundärbelastung unwahrscheinlich, zumal die Messungen erst Monate nach dem Ausbau der Platte zur Probenahme erfolgten (eine Sekundärbelastung inzwischen wieder ausemittiert wäre) und dies zudem mittels einer 28 Tage Prüfkammerprüfung. Vermutlich werden beide Hersteller hier noch über einen längeren Zeitraum entsprechende Schuldzuweisungen abgeben, vermutlich landet der Fall vor Gericht. Leidtragend ist der Bauunternehmer, denn er haftet in erster Instanz für die Qualität des Gebäudes nach MVV TB.

In einem weiteren Reklamationsfall (Düsseldorf) fanden sich 4 Jahre nach Einbau in der Materialprobe noch immer 1760 µg/m³ TVOC, davon 157 µg/m³ Carbyle, v.a. Essigsäure. Dabei wurde in beiden Fällen noch nach alter "Analytik" gearbeitet – und nicht nach der neuen [VDI Richtlinie 4301 Blatt 7](#) (mit [wesentlich genauerer Erfassung](#)).

3.2.1.2 Essigsäure und baubiologisches Gütezeichen?

Interessant die Missachtung allgemeiner toxikologischer Bewertung (NIK-Wert) auch bei "sogenannten Gütezeichen".:

In einer **flexiblen Holzweichfaserplatte** eines Herstellers fanden sich Essigsäurewerte weit über dem NIK- Wert (!) - dennoch konnte dieser ein sogenanntes "baubiologisches Gütezeichen" erhalten.

Argument: unabhängig von der **toxikologischen Aussagekraft des NIK- Wertes** - die Essigsäure sei ohnedies "natürlichen Ursprungs"! Siehe dazu Seite 14 [des Gutachtens](#)) **R- Wert: 2**

Dazu: Definitionen: [NIK Wert](#), [R-Wert](#)
[Mehr Infos zu Gütezeichen](#)

Auch natureplus verfolgt hier einen nicht unbedingt nachvollziehbaren Weg -durch Herausnahme der Essigsäure aus dem TVOC (= Summen) Wert und Beharren auf eine nicht mehr dem Stand der Technik (= wäre Probenahme auf Silikagel - Zitat VDI) entsprechenden Analytik!

Siehe dazu auch Kapitel 7.3.3 ["Essigsäure in der Raumluft"](#)

Allgemeines Zitat ARGUK:

"Essigsäure stellt ein typisches Abbauprodukt aus Holz dar und ist deshalb auch bekannt als sogenannte Holzsäure. **Möglicherweise ist die Emission an Essigsäure deutlich mehr am Auftreten von Schleimhautreizungen beteiligt, als bisher angenommen. Ein wesentliches Vorkommen an Essigsäure betrifft Fertighäuser ältere Modelle sowie interessanterweise auch neuere Fertighäuser** – aber auch andere Innenräume, und ist im Wesentlichen auf die Emission aus Pressspan oder MDF-Platten zurückzuführen.

Die Bestimmung von Ameisen- und Essigsäure als Holzsäuren sollte deshalb bei keiner gutachterlichen Bewertung fehlen.

Bei Brandereignissen können ebenfalls hohe Konzentrationen an Essigsäure als korrosive Substanz in der Raumluft auftreten." [ARGUK – News 20.01.2015](#)

Bestätigt werden die Aussagen häufiger "Grenzwertüberschreitungen" auch durch Gutachten und Studien zu älteren Fertighäusern:

Fertighaus Baujahr 1970

"Die vorgefundenen Raumluftkonzentrationen für Ameisensäure und Essigsäure lagen deutlich über den zulässigen Grenzwerten. Ameisen- und Essigsäure sind schleimhautreizende Substanzen. Bei längerem Kontakt mit diesen Säuren über die Atemluft kommt es zu Beschwerden der Atemwegsschleimhäute. Die Herkunft der Carbonsäuren ist vorwiegend der Emission aus Pressspan zuzuschreiben. Als Quelle kommen die Pressspan-Bauteile des Fertighauses in Betracht."

Ameisen- und Essigsäure in Fertighäusern - eine IfAU-Studie

"Das Vorkommen von Ameisen- und Essigsäure in der Innenraumluft stellt einen zusätzlichen Bestandteil der typischen Schadstoffproblematik älterer Fertighäuser der siebziger Jahre des letzten Jahrhunderts dar, die bisher durch Emissionen von Formaldehyd, Holzschutzmittel und Chloranisole bekannt ist. Durch die mangelnden Emissionsregularien wie auch dem als ungeeignet zur Emissions- und Immissionsmessung der Essigsäure bisher verwendeten TENAX-Verfahren nach DIN ISO 16000 Bl. 6 zuzuschreibenden Missbefund konnte bisher das Belastungsmaß durch die „Holzsäuren“ Ameisen- und Essigsäure in der Raumluft nicht erkannt werden. Die vorliegende Studie zeigt auf Grundlage einer neu entwickelten Analytik das Ausmaß des Schadstoffaufkommens an diesen niederen Carbonsäuren."

Siehe dazu aus der EGGBI Schriftenreihe: [Fertighäuser- Geruchsprobleme in älteren Fertighäusern](#)

3.2.1.3 Belastungs- Quellen:

Anders als bei Terpenen (vor allem Kiefer) kann(!) häufig der hohe Einsatz von Eiche, Fichte und Buche bei Boden, Wänden, Decken, in der Konstruktion und bei Möbeln in der Addition zu wesentlich erhöhten Essigsäure- Werten führen. Spanplatten und auch Holzweichfaserplatten können ebenfalls in der Summe erhöhte Emissionen bewirken.

Rückblick Bewertung bisher (siehe auch Kapitel [3.2.5](#) "Analytik und Zuordnung")

Seit Jahren verweist das AGÖF Institut "Arguk" auf die Problematik der Tenax Erfassung:

"Es besteht der hinreichende Verdacht, dass Emissionsprüfungen am Holzwerkstoff wie auch Immissionsmessungen zur Gebäudeprüfung auf Grund eines bisher verwendeten Analyseverfahrens erhebliche Minderbefunde bis hin zur Unbrauchbarkeit der Messwerte geliefert haben. Die weitere Forschung zum Vorkommen der gesundheitlich relevanten Reizstoffe Ameisen und Essigsäure in der Raumluft und zu den emissionsbeeinflussenden Parametern sind zur Absenkung des Belastungsniveaus zwingend geboten."

ARGUK Forschung 2016: ["Ameisen und Essigsäure in der Raumluft..."](#)

3.2.2 Essigsäure und Lüftung

Zitat aus [Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft, Band 6](#)

"Während nutzungsübliches Lüften zu deutlichen Reduzierungen der Raumluftkonzentrationen von Terpenen und längerkettigen Aldehyden führt, sind die Lüftungseffekte für Formaldehyd sowie für Ameisensäure und Essigsäure wesentlich schwächer ausgeprägt. Infolge der Lüftung kann es sogar zu einem Konzentrationsanstieg kommen." (Dipl.-Chem. Dr. Wigbert Maraun)

Siehe dazu auch ["Lüftung statt Sanierung"](#)

3.2.3 Richt-, Vorsorge- und Orientierungswerte Essigsäure

3.2.3.1 Bewertung in Bauprodukten

3.2.3.1.1 NIK-Werte

[NIK-Wert](#) lt. [AgBB](#) 1200 µg/m³ ;

3.2.3.1.2 LCI-Wert:

[LCI](#) (Lowest concentration of Interest =EU Bewertung): 1200 µg/m³

3.2.3.1.3 Sonderbetrachtung der Essigsäure bei natureplus

Zu häufig wird zwischenzeitlich der Einsatz von Holzprodukten von Architekten "präventiv" vermieden bzw. reduziert, wenn der Bauherr (z.B. für ein angestrebtes Gebäudesiegel) die Einhaltung strenger Grenzwerte bezüglich des Summenwertes von [VOCs](#) (TVOC) (für den Zeitpunkt der Fertigstellung - noch vor Abnahme - des Gebäudes) vertraglich fordert.

Neubewertungen sind daher erforderlich – dies aber im Einklang unter anderem mit AIR am Umweltbundesamt.

Diskutiert wird und zu prüfen ist allerdings bei Neubewertungen von Emissionen wie z.B. der Essigsäure durch natureplus,

- wie unter anderem der neue natureplus Grenzwert **toxikologisch begründet wird** (?)
- und ob die bisher von natureplus angewandte Prüfmethodik auf Tenax überhaupt Essigsäure ausreichend identifizierte, (eine Anfrage bezüglich aktueller Prüfmethodik ergab die Aussage einer fehlenden anerkannten "besseren" Methodik - dem steht eine veröffentlichte VDI "aktuelle" Norm seit 2019 entgegen).
- ob der Planer bei der Produktauswahl die möglichen "Additionseffekte" mit weiteren Essigsäure- emittierenden Produkten immer ausreichend berücksichtigt; für die Bewertung der Innenraumluft und die Einhaltung der [Landesbauordnung](#) (Haftung bei Überschreitung) interessieren nicht die Produkteinzelwerte sondern die Addition sämtlicher Emissionen (gilt natürlich auch für die Terpene) im Gebäude. (Siehe auch [Architektenhaftung](#))

Solche Sonderwege sind immer dann kritisch zu hinterfragen, wenn sich daraus für den Planer, Verarbeiter und Verbraucher wie in diesem Fall massive Irritationen ergeben können.

Kapitel 7.3.3 ["Essigsäure in der Raumluft"](#)

3.2.3.2 Bewertung Innenraumluft

3.2.3.2.1 AIR Arbeitsgruppe

Besorgniserregende Erhöhung der "Richtwerte"

durch die Innenraumluftkommission AIR des Umweltbundesamtes im April 2023

Erhöhte Essigsäurewerte in Produkten führen auch zu erhöhten Raumluftwerten – hierzu gibt es in Deutschland sogenannte Richtwerte I und II,

Richtwert I: ein sogenannter Vorsorgewert, der nicht überschritten werden sollte und ein Richtwert II: wirkungsbezogener, begründeter Wert bei dessen Überschreitung unverzüglicher Handlungsbedarf besteht. ([Definition Richtwerte I und II](#)).

Im April 2023 veröffentlichte das Umweltbundesamt- ([Zugeständnis an die Holzindustrie?](#))

völlig neue Richtwerte für Ethan- Methan und Propansäure – im Hinblick auf eine allgemein verträgliche Innenraumluft unverständlich und von anerkannten Instituten massiv kritisiert:

	Richtwert II	Richtwert I
Essigsäure (Ethansäure)	3700 µg/m³ !	1300 µg/m³ !
Methansäure	1000 µg/m³	510 µg/m³
Propansäure	1600 µg/m³	780 µg/m³

Textquelle [Bundesgesundheitsblatt 4/2023](#) (Seite 462)

Damit wird Verbrauchern ein wesentlicher Schutz (reduzierte Reklamationsmöglichkeit) vor überhöhten Essigsäurekonzentrationen in ihren Wohnungen, aber auch Kindern und Lehrer Erzieher in Schulen und Kitas dieser bisherige "Schutz", genommen.

Grundlage dieser Neubewertung waren "Versuche" mit einmal 11(!) Probanden – jeweils 2 Stunden, einmal mit 24 Probanden über 4 Stunden und 12 Personen über 3 Wochen im Schlafzimmer mit stark erhöhten Werten als Bewertungsgrundlage durchgeführt – In allen Fällen mit gesunden Personen im Alter zwischen 18 und 41 Jahren durchgeführt.

Wie repräsentativ solche Untersuchungen angesichts eines [zunehmenden Bevölkerungsanteils](#) an Allergikern und Chemikalien- Sensitiven mit völlig abweichender Sensibilität auch bereits bei Niedrigstkonzentrationen zu bewerten sind, bleibt dahingestellt.

Verzichtet wurde auch die ausdrückliche Festlegung der erforderlichen Analytik in diesem "Gesundheitsblatt".

Eine Tatsache, die angesichts der nach wie vor primär angewandte Probenahme auf TENAX bei Raumluftmessungen – selbst von akkreditierten Instituten(!) zudem ohnedies zu wesentlich bereits verfälschten Ergebnissen führt.

Vermutlich wird sich diese Neubewertung auch in absehbarer Zeit in den [AgBB- Richtwerten](#) für Emissionen aus Bauprodukten wiederfinden (derzeit- noch- abgeleitet vom [EU-LCI Wert](#) 1200 µg/m³).

In der Diskussion um "[natürliche](#)" Holzemissionen stellt dieser neue Richtwert jedenfalls ein "[Geschenk](#)" vor allem auch für die [OSB- Hersteller](#) dar.

3.2.4 Aussagen bis 2023

Und anhand von konkreten, medizinisch attestierten "Gesundheitsproblemen in konkreten Fällen nachvollziehbar:

Hier hatte die Arbeitsgruppe Innenraumluft (AIR) am Umweltbundesamt folgende vorläufige Werte für die Gruppe der Alkansäuren festgelegt ("Summenparameter") bzw. empfohlen; für die Essigsäure (Ethansäure) als Einzelstoff wurde dazu noch kein eigener Richtwert definiert. Ausschuss für Innenraumrichtwerte (vormals adhoc Gruppe) am Umweltbundesamt

Protokoll 55042-2/1 07.05.2018

Zitat (TOP 9):

Der AIR legt für die Gruppe der C1-C8-Alkansäuren einen **Summenrichtwert RW II von 1 mg/m³ (1000 µg/m³) und einen Summenrichtwert RW I von 0,3 mg/m³ (300 µg/m³) fest.**

(Wenn diese Werte bei Beurteilungen der Messergebnisse bezüglich Essigsäurekonzentrationen herangezogen werden, müssen für die Bewertung auch noch die Messergebnisse der übrigen Alkane C1-bis C8 addiert werden!)

Wichtig dabei vor allem aber auch der Nachsatz:

Die Beschränkung der Richtwerte auf C8 -Alkane dient der Anpassung an die VDI- Richtlinie 4301 Blatt 7.

Die AIR geht somit zu diesem Zeitpunkt bereits von einer Erfassung der Werte nach der VDI Richtlinie 4301, Blatt 7 vor – bedauerlicherweise wird diese bei den meisten Raumluftuntersuchungen nach wie vor nicht angewendet, sondern erfolgt es die Probenahme nach wie vor auf Tenax mit nachweisbar wesentlich niedrigeren Ergebnissen!" (Siehe dazu Kapitel [3.2.5](#))

Weitere Aussagen zu Essigsäure

Publikation Dr. Alexandra Schieweck, Fraunhofer WKI, 2019:

"Der Betrieb einer Lüftungsanlage kann allerdings nicht allein eine Luftqualität garantieren, die nur geringe Luftfremdstoffkonzentrationen aufweist. "Folglich sind die umsichtige Auswahl und der Einsatz von Konstruktionsmaterialien und Bauprodukten von hoher Wichtigkeit.

Darüber hinaus zeigten die Messergebnisse auch, dass die Luftkonzentrationen von Formaldehyd in allen Häusern unterhalb des geltenden RW I von 0,1 mg/m³ lagen. Stattdessen wurde auf Basis der Ergebnisse deutlich, dass zukünftig die Substanzen Acetaldehyd und **Essigsäure von Relevanz sein werden, da diese in den Häusern in hohen Konzentrationen gemessen wurden, wobei die Konzentrationen teilweise während der Nutzung anstiegen.**

Für Acetaldehyd existieren bereits Richtwerte (RW II: 1 mg/m³, RW I: 0,1 mg/m³; Ad-hoc-AG, 2013), für die Gruppe der C1-C8-Alkansäuren sind diese in Vorbereitung. Der RW II wird voraussichtlich bei 1 mg/m³, der RW I bei 0,3 mg/m³ liegen. Grundlage wird die Analytik gemäß VDI 4301-7 (2017) sein, wie sie auch in dem vorgestellten Forschungsvorhaben eingesetzt wurde. ([2019, Publikation](#))

(Dazu EGGBI- Ergänzung 2021: Diese Werte wurden im oben erwähnten Protokoll bereits festgelegt s.o.)

3.2.4.1.1 AGÖF- Orientierungswert (Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute)

AGÖF: 88 µg/m³ (Auffälligkeitswert)

3.2.4.1.2 ARGUK

ARGUK leitet aus langjährigen Untersuchungen eigene Vorsorgewerte für Essig- und Ameisensäure ab.

Arguk Vorsorgewerte, nutzungsüblich: 100 µg/m³

AIR Gefahrenwert: 400 µg/m³

Quelle: [Langversion der ARGUK- Untersuchungen, Seite 15](#)

3.2.5 Analytik und Zuordnung der Essigsäure

In Frage gestellt wird aktuell konkret die derzeit vorwiegend praktizierte Erfassung mit Tenax.

Erforderlich wäre bei der Probenahme an Stelle der Erfassung mit Tenax eine Anpassung an die [VDI Richtlinie 4301 Blatt 7](#).

Zitat:

*"Die C1- bis C8-Carbonsäuren sind mittels konventioneller VOC-Analytik gemäß ISO 16000-6 nur schwierig bestimmbar, weil erfahrungsgemäß für diese Carbonsäuren unter anderem bei Verwendung von Tenax TA® als Sorbens **Minderbefunde** erhalten werden. Für die empfindliche quantitative Bestimmung der C2- bis C8-Carbonsäuren eignet sich die Probenahme durch Adsorption auf Thermodesorptionsröhrchen, die mit geeigneten Sorbentien gefüllt sind. Die analytische Bestimmung erfolgt durch Thermodesorption mit Gaschromatografie-Massenspektrometrie (TDS-GC-MS). Alternativ kann die Bestimmung auch nach Adsorption an Silicagel mit anschließender, Flüssigextraktion und GC/MS erfolgen. Methansäure kann mit den oben erwähnten Methoden gaschromatografisch nicht bestimmt werden, sondern nur ionenchromatografisch."*

Bedauerlicherweise werden diese Erkenntnisse aus 2018 derzeit (Juli 2021) auch noch von den diversen "Gütezeichen" nicht umgesetzt!

Beispiel: Bei einer Parallelluntersuchung Raumluft mit der bisherigen TENAX- Methode und einer Messung auf Silicagelträger ergaben sich massive Messergebnisse, die – umgelegt auch auf Produktprüfungen sämtliche publizierten Ergebnisse und Zertifizierungen in Frage stellen lassen:

Ergebnisse des Gutachters:

	Messung Tenax:	Messung Silicagel:
Raum 1 / 8 h	Essigsäure 1496 µg/m ³	3290 µg/m ³
	Ameisensäure 0	69 µg/m ³
Raum 2 / 8 h	Essigsäure 690 µg/m ³	2070 µg/m ³
	Ameisensäure 0	70 µg/m ³

Ähnliche Differenzen sind auch bei Materialuntersuchungen in der Prüfkammer zu erwarten.

"Durch die standardmäßig verwendete unpolare GC-Säule kommt es häufig zu schlecht reproduzierbaren Peakformen und dadurch bedingter fehlerbehafteter Auswertung." ([ARGUK](#))

*"Der wirkliche Grund ist jedoch, dass Essigsäure in unpolaren Lösemitteln ihre polare Seite versteckt, indem sie **Dimere** bildet." ([Textquelle](#))*

Die Bestimmung der Essigsäure funktioniert somit nicht korrekt bei einer unpolaren Säule und muss daher mit einem geeigneten Verfahren analysiert werden. Und damit gibt es einen Messwert einer identifizierten Substanz, der zum TVOC zählt.

Zuordnung Essigsäure zu den VOCS:

Nahezu alle Institute ordnen derzeit bereits bei der Summenberechnung (TVOC) Essigsäure den VOCS und **nicht den VVOCS** zu – einzig die [GEV \(EC1- Zertifikate\)](#) verzichtet völlig auf eine **Erfassung und Bewertung der Essigsäure!**

Aussage Umweltbundesamt zur Zuordnung TVOC:

*Es sei ergänzend darauf verwiesen, dass in einem solchermaßen ermittelten TVOC-Konzentrationswert nicht alle in der Raumluft befindlichen VOC erfasst sind. Insbesondere niedermolekulare Aldehyde, Amine und stark polare VOC sind **mit den zurzeit für die gaschromatographische Bestimmung von VOC in Luft üblichen Verfahren nur bedingt analysierbar und müssen unter Verwendung geeigneter Verfahren gesondert bestimmt werden.** ([Seite 278 Quelle](#))*

Siehe dazu auch

"Essigsäure ist den VOC (Retentionsbereich C6C16) zuzuordnen, obwohl es sich dabei um eine kurzkettige Carbonsäure handelt. Sie ist daher Bestandteil des TVOC-Werts."

([Baubook](#))

3.3 Ameisensäure

CAS 64-18-6

(Synonyme: Formylsäure, Formalinsäure, Methansäure, *Actium formicum*, Hydrocarbonsäure, E 236)

Nach der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe geht von der Ameisensäure ein mehr als zweimal so großes Gefährdungspotential aus. Während die Essigsäure mit einem AGW (Arbeitsplatzgrenzwert) von 10 ppm (25 mg/m³) geführt wird, ist für die Ameisensäure ein **AGW von 5 ppm (9,5 mg/m³)** festgelegt.

Daraus abgeleitet:

Arguk Vorsorgewert, nutzungsüblich: Ameisensäure: 40 µg/m³

Arguk Gefahrenwert, nutzungsüblich: Ameisensäure: 150 µg/m³

Quelle: [Langversion der ARGUK Untersuchungen \(Seite 15\)](#)

weitere Aussagen:

[toxische Bewertung](#)

[weitere Infos zur Ameisensäure](#)

3.4 Carbonsäuren und Lüftung

Zitat aus [Gebäudeschadstoffe und Innenraumlufte, Band 6](#)

"Während nutzungsübliches Lüften zu deutlichen Reduzierungen der Raumluftkonzentrationen von Terpenen und längerkettigen Aldehyden führt, sind die Lüftungseffekte für Formaldehyd sowie für Ameisensäure und Essigsäure wesentlich schwächer ausgeprägt. Infolge der Lüftung kann es sogar zu einem Konzentrationsanstieg kommen." (Dipl.-Chem. Dr. Wigbert Maraun) [Buchempfehlung](#)

3.5 Furfural

Siehe dazu Zusammenfassung "[Raumschadstoff Furfural](#)"

CAS: 98-01-1

Andere Namen:

2-Furaldehyd; Furfurylaldehyd; Furol; 2-Furylmethanal; 2-Furancarboxaldehyd; Furfurole; Fural; Furanaldehyd; 2-Furancarboxaldehyd

Furfural (von lateinisch *furfur*, „Kleie“, siehe *Gewinnung*), ein heterocyclischer **Aldehyd**, ist ein farbloses, flüchtiges, bei Licht- und Luftwirkung rötliches bis dunkelbraunes, giftiges Öl. Es riecht auffällig nach Bittermandel und ist in Wasser kaum, in Ölen und Fetten jedoch leicht löslich; Furfural hat eine höhere Dichte als Wasser. Furfural kommt natürlich als Bestandteil ätherischer Öle z. B. in Gewürznelken und verschiedenen anderen Pflanzen vor.

Bauprodukte:

In Bauprodukten findet sich Furfural immer wieder vor allem – "produktionsbedingt" bei manchen Holzwerkstoffen, aber auch Korkprodukten - bevorzugt auch bei OSB- Platten, aber auch in flexiblen Holzweichfaserplatten, sofern diese auch stark essigsäurebelastet sind.

3.5.1 Furfural in Korkprodukten:

"In der Nutzungsphase kann Kork über längere Zeiträume Geruchsstoffe emittieren, hauptsächlich Phenol und Furfural. Im Verdacht stehen vor allem expandierter Korkschat, der bei zu hohen Prozesstemperaturen erzeugt wurde, sowie vereinzelt auch verschwelte Korkplatten. Ohne Prüfzertifikat sollte geruchsauffälliger Kork in Innenräumen nicht eingesetzt werden." ([Nachhaltiges Bauen](#))

3.5.2 Furfural in OSB- Platten

Auffällig ist vor allem bei OSB- Platten neben der häufig mengenmäßig wesentlich überhöhten Belastung mit Essigsäure und Aldehyden auch in manchen Fällen

die erhöhte Emission von Furfural (mir liegen Beispiele vor mit bis zu **70 µg/m³- dies 2 Jahre nach Einbau der Platten**) – dieser Stoff hat seit 2018 einen NIK Wert von 10 µg/m³ (Übernahme des EU LCI Wertes)

und verursacht somit neben der Essigsäure auch eine siebenfache Überschreitung der bei AgBB festgelegten Obergrenze des R-Wertes von R1.

Während Essigsäure vor allem eine "ätzende Wirkung" aufweist (bewirkt Auffälligkeiten der Haut, Reizung der Augen und Schleimhäute)

steht Furfural vor allem auch im Verdacht, krebserzeugend zu sein!

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H226: Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

H301: Giftig bei Verschlucken.

H312: Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.

H330: Lebensgefahr bei Einatmen.

H315: Verursacht Hautreizungen.

H319: Verursacht schwere Augenreizung.

H335: Kann die Atemwege reizen.

H351: Kann vermutlich Krebs erzeugen. (Gestis Stoffdatenbank)

Diese Einstufung findet sich auch im Chemielexikon:

Gefahren für Mensch und Umwelt:

- ist **giftig** beim Einatmen und Verschlucken. Hautresorption ist möglich.
- Furfural ist beim Menschen möglicherweise krebserzeugend.
- Furfural reizt die Augen und Haut und wirkt stark tränenreizend. Kann zu Lungenödem und Nervenschäden wie Krämpfen, Zittern und Lähmungen führen.

<https://www.chemie.de/lexikon/Furfural.html>

Kein Wunder, dass sich OSB Platten Hersteller weigern, glaubwürdige Emissionsprüfberichte vorzulegen und auf dem Klageweg sich dafür einsetzen, dass für ihre Produkte die AgBB- Richtlinien ignoriert werden können.

3.6 Acetaldehyd

CAS: 75070

3.6.1.1 Bewertung der Innenraumluft

Mitteilung der Adhoc Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Kommission Innenraumlufthygiene und der Obersten Landesgesundheitsbehörden (October 2013)

"Zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung setzt die Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Kommission Innenraumlufthygiene und der Obersten Landesgesundheitsbehörden Richtwerte für die Innenraumluft fest. Für eine gesundheitliche Bewertung von Acetaldehyd in der Luft liegen keine hinreichend aussagekräftigen Humanstudien vor. In einer gut dokumentierten und als zuverlässig eingestuften subchronischen Inhalationsstudie an Ratten wurden lokale Reizeffekte in den nasalen Epithelien beobachtet, insbesondere im olfaktorischen Epithel mit einem Verlust olfaktorischer Neurone.

Aus dieser Studie ergibt sich eine LOAEC für kontinuierliche Exposition von 48 mg Acetaldehyd/m³ für den Endpunkt nasale Epithelschädigung."

"Mit einem Extrapolationsfaktor von 1 für Interspeziesunterschiede, von 10 für interindividuelle Variabilität sowie einem Faktor von 2 zur Berücksichtigung der im Vergleich mit Erwachsenen höheren Atemrate von Kindern ergibt sich ein

Richtwert II (Gefahrenrichtwert) von 1 mg/m³ (= 1000 µg/m³) Acetaldehyd/m³ und ein Richtwert I (Vorsorgerichtwert) von 0,1 mg/m³ (=100µg/m³) Acetaldehyd/m³ Raumluft." (Quelle)

3.6.1.2 Bewertung Bauprodukte

Natureplus setzt bei den meisten Produkten (gleich wie für Formaldehyd) einen Grenzwert von **30 µg/m³ Acetaldehyd** fest.

Beispiel: Kriterien für Spanplatten – berufen sich auf Richtlinie 5010 (Emissionsarme Baustoffe)

3.7 Gerbsäure (Tannin)

Vor allem bei Eichenprodukten wird Gerbsäure oft mit der Essigsäure "verwechselt. "

Nicht gleichzusetzen ist allerdings die Essigsäure mit der "Gerbsäure" ([Tannin – CAS 1401-55-4](#)) mit den Stoffgruppenschlüsseln von Phenolen, Carbonsäureester, Glykoside **substituiert.**

Mehr Infos zu "Tannine"

Für Raumluftuntersuchungen und deren gesundheitlicher Bewertung at dieser Stoff - sofern natürlichen Ursprungs aus dem Holz (nicht zugesetzt über Kleber) - nach bisherigen Literaturrecherchen keine Relevanz.

3.8 "Natürliches" Formaldehyd

Diese Zusammenfassung erfasst sich ausschließlich mit den natürlichen Emissionen des Holzes; aus der Verarbeitung ergeben sich aber nach wie vor bei Holzwerkstoffen Probleme mit "zugefügtem" Formaldehyd, die teilweise zu massiven Erhöhungen der Innenraumbelastungen führen können. Auch hier werden aktuell bisherige Produktpfahrungen bezüglich deren "Bewertung" in Frage gestellt.

(Mehr Infos dazu [Umweltbundesamt](#))

Siehe dazu Publikation [Raumschadstoff Formaldehyd](#) (Kapitel "natürliches Formaldehyd")

Unabhängig von – vor allem in der Vergangenheit, aber unter anderem auch bei osteuropäischen Produktionsstätten noch immer eingesetzten "formaldehydhaltigen Klebern" für Holzwerkstoffe

emittiert Holz auch in geringen Mengen "natürliches Formaldehyd".

Auch unbehandeltes "Naturholz" emittiert also geringe Mengen von Formaldehyd, die allerdings in der Regel aus gesundheitlicher Bewertung nicht für das Raumklima als relevant betrachtet werden.

2 Zitate:

3.8.1 NC University BioResources 2013:

FORMALDEHYDEMISSION AUS FESTEN HÖLZERN

Holz als natürliches Material

"Holz als natürliches Material enthält Formaldehyd (Meyer und Böhme 1997; Que und Furuno 2007; Salem et al. 2011b), das während der Wärmebehandlung freigesetzt werden kann (Schäfer und Roffael 2000). Meyer und Böhme (1996) haben die FEs aus Eiche, Douglasie, Buche, Fichte und Kiefer gemessen, und die Formaldehydemission **lag zwischen 2 und 9 ppb**. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt, gemessen unter Verwendung einer 1-m³-Kammer, einer Gasanalyse, eines Perforators und der Kolbenmethode." [Textquelle](#) (Seite 4780)

Mein Hinweis dazu:

Die übliche Angabe des Formaldehydgehalts bei Holzprodukten erfolgt in µg/m³ bzw. ppm (0,1 ppm = 124 µg/m³)

ppm bedeutet "parts per Million" - ppb "parts per Billion!"

3.8.2 Holzwerkstoffe in Innenräumen - publiziert von BAG, eco-Bau, Empa und Lignum

Zitat aus Seite 17 von ["Holzwerkstoffe in Innenräumen"](#) (technische Dokumentation der LIGNUM)

"Die nachfolgende Auflistung zeigt die Formaldehydabgabe von natürlich gewachsenem Holz- die Emissionswerte sind bei allen Holzarten derart gering, dass sie für die Belastung von Innenräumen vernachlässigt werden können. (Werte liegen im ppb Bereich: 1 ppb = 0,001 ppm.

Buche	frisch/feucht: 0,002 ppm	getrocknet: 0,003 ppm
Fichte	frisch/feucht: 0,003 ppm	getrocknet: 0,004 ppm
Kiefer	frisch/feucht: 0,003 ppm	getrocknet: 0,005 ppm
Douglasie	frisch/feucht: 0,004 ppm	getrocknet: 0,005 ppm
Eiche	frisch/feucht: 0,009 ppm	getrocknet: 0,004 ppm

E1 Richtwert für Holzplatten im Vergleich: 0,1 ppm!

3.8.3 Baubiologie VDB, ANBUS

Die in der Literatur (1) angegebenen Werte für Formaldehyd-Abgabe von natürlich gewachsenem Holz in der Prüfkammer sind nach DIN V ENV 717-1 zwischen 0,009 ppm bei Eiche und bis 0,002 bei Buche; Douglasie, Fichte und Kiefer liefern Werte zwischen 0,003 und 0,004 ppm." (Quelle)

Kritische Raumbelastungen entstehen vor allem durch den Einsatz von formaldehydhaltigen Klebern und Lacken. Seit vielen Jahren (2006) fordert natureplus auf Grund der Einstufung als "krebserzeugend" bereits strengere Grenzwerte für Formaldehyd. ([Pressedienst natureplus](#)).

Aussagen und Gütezeichen beispielsweise zu vollkommen "formaldehydfreien" Holzprodukten sind daher grundsätzlich sehr kritisch zu hinterfragen. (Richtig wäre: "formaldehydfrei verleimt").

3.9 Weitere "natürliche Emissionen aus Holz

Neben den aufgeführten wesentlichen holzeigenen Emissionen finden sich auch- je nach Holzart eine Reihe weiterer Stoffe, die aber auf Grund der geringen Konzentrationen aus meiner Sicht einer präventiven gesundheitlichen Bewertung auch für Sensitive in der Regel nicht relevant sind.

Alkohole und Ether (z.B. 1-Butanol, 3-Hydroxy-4-methyl-pentan-2-on)

Aromatische Kohlenwasserstoffe (z.B Toluol)

Aldehyde (z.B. Pentanal, Hexanal)

Isoalkane

"Grundsätzlich weist die Kiefer in der Regel die höchsten VOC- Emissionen auf, wesentlich geringere Werte zeigen Tanne und Buche, die niedrigsten Werte finden sich bei der Pappel." (Quelle1 Seite 22)

"Besonders Kiefernprodukte weisen häufig hohe Terpen- und Aldehydkonzentrationen auf" (Ohlmeyer, et al. 2006). Quelle 2 Seite 77)

4 "nVOCs" und "AVOCs" als Marketingidee

Siehe Zusammenfassung "[Healthwashing mit Bauprodukten](#)" ([kostenloser Download](#))

4.1 "natürliche VOCs" bzw. "anthropogene¹ VOCS"

natural Volatile Organic Compounds - auch biogenic volatile organic compounds (bVOC)

4.1.1 Gesundheitliche Bewertung

In einer [Publikation von MPDI](#) (International Journal of Molecular Sciences) aus 2021 werden die Möglichkeiten solcher Verbindungen als biologische Modulatoren von Krankheiten kommuniziert – und auf die vielfachen therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten dieser Stoffe bei zahlreichen Krankheiten aufgelistet.

In der Zusammenfassung kommen die Verfasser der Studie zur Feststellung:

In jüngsten Berichten wurden die vielen therapeutischen Eigenschaften von nVOCs diskutiert, einschließlich ihrer Fähigkeit, den Schlaf zu verbessern; hypolipidämische Aktivität und krebshemmende Wirkung schützende Wirkung gegen virale Lungenentzündung und entzündungshemmende Wirkung [23]; krebshemmende und antioxidative Wirkung neuroprotektive Wirkungen antioxidativer Stress und antiasthmatische Wirkung lindernde Wirkung bei Hautentzündungen Anti-Trypanosoma-Wirkung und industrielle Anwendungen wie Aromastoffe für Lebensmittelzusatzstoffe, Öl für die Aromatherapie, kommerzielle Chemikalien für viele Lebensmittelprodukte, Seifen und Parfüm.

NVOCs können jedoch auch toxische Wirkungen haben, wie z. B. Reizungen des Lungensystems und des Zentralnervensystems Entwicklungstoxizität Nephrotoxizität und Hepatotoxizität [sowie allergische Reaktionen [37,38]. Daher werden in dieser Übersicht die biologischen und toxikologischen Wirkungen von NVOCs erörtert, die als biologische Modulatoren von Krankheiten eingesetzt werden könnten.

Risiken

NVOCs können je nach Dosis toxische Wirkungen hervorrufen und daher sind toxikologische Studien von entscheidender Bedeutung).

- (+)-3-Caren reizt die Lunge und das Zentralnervensystem (ZNS)
- Kampfer reizt den Magen-Darm-Trakt und das ZNS und
- 1,8-Cineol induziert Genotoxizität über oxidative DNA-Schäden.

Es wird angenommen, dass

- p-Cymol weniger toxisch ist, es löst jedoch nach vierwöchiger Inhalation neurochemische Anomalien aus. Es wurde festgestellt, dass
- Limonen Hepatotoxizität und Neurotoxizität hervorruft und
- oxidierte Formen von Limonen und Linalool lösen allergische Reaktionen in der Haut aus Die Toxizität von
- Myrcen ist aufgrund seiner potenziellen Genotoxizität oder Nephrotoxizität seit langem Gegenstand vieler Debatten, weshalb die US-amerikanische FDA seine Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff verboten hat. Darüber hinaus induzieren
- oxidiertes α -Phellandren und
- oxidiertes Terpinolen eine Kontaktallergie
- α -Pinen löst eine Lungenentzündung aus
- β -Pinen kann Haut und Schleimhäute reizen während
- α -Terpinen embryo-/fetotoxische Wirkungen hat.
- [Publikation von MPDI](#)

Eine kreative, aber unwissenschaftliche Interpretation der Unbedenklichkeit bieten allerdings neuerlich Holzwerkstoffhersteller an – völlige Harmlosigkeit von

nVOC ("natürliche VOCs") wie Terpene, Essigsäure...

dies natürlich ohne chemischer, toxikologischer und vor allem umweltmedizinischer Rechtfertigung!

¹ "anthropogen= "nicht vom Menschen erzeugt" – neuerdings [in der Werbung](#) (z.B. Thoma-Holz100 Kanada)verwendet

Mit der polemischen Frage "kann Natur denn schädlich sein"²

haben offenbar Marketingspezialisten im Dienst der Holzindustrie versucht, hier eine "neue Bewertung" zu kreieren, der die Unbedenklichkeit oftmals auch "überhöhter" Konzentrationen von Essigsäure und Terpenen "pseudowissenschaftlich" zu erklären versucht.

Zitat:

"Wie alle anderen Bauprodukte beeinflusst auch Holz durch seine natürlichen flüchtigen organischen Verbindungen (nVOCs, engl.: natural Volatile Organic Compounds) die Raumluftqualität." Holzoberflächen machen Innenräume warm und gemütlich. In ausreichend gelüfteten Räumen empfinden die meisten Menschen die aus den Hölzern emittierenden Substanzen als angenehm und naturnah.³

In zahlreichen Publikationen der Holzindustrie werden stets nur die positiven Auswirkungen natürlicher Holzemissionen kommuniziert – dabei auch Studien nur auszugsweise zitiert, indem verschwiegen wird, dass bei den Zusammenfassungen der Studien stets von "üblichen Konzentrationen" ausgegangen wird und wesentlich überhöhte Konzentrationen, wie sie tatsächlich immer wieder auch auftreten, nicht berücksichtigt werden.

Beispiel: Die vielfach zitierte Publikation "Gesundheitliche Interaktion von Holz- Mensch- Raum" von pro-Holz beruft sich ebenso wie die Publikation "Leben mit Holz" auf die absolut seriöse Studie: "Sensorische und irritative Effekte durch Emissionen aus Holz- und Holzwerkstoffen: eine kontrollierte Expositionsstudie"

Verschwiegen werden bei den zahlreichen Erwähnungen dieser Studie die entscheidenden Aussagen in der Zusammenfassung (unter anderem aus der Seite 27 von "Leben mit Holz")

Dieses wiederholt zitierte Gutachten (unter anderem zur Unbedenklichkeit von OSB -Mersch Sundermann, Marutzky, 2011) spricht nicht von völliger Unbedenklichkeit, sondern nur von **"keinen gesundheitlichen Risiken bei den typischen Raumluftkonzentrationen"**. Aussagen in der zitierten Studie – auch zu finden in der Publikation "Bauen und Leben mit Holz:" „Mehrere unabhängige Untersuchungen haben gezeigt, dass für die die Gruppe der Monoterpene, d.h. im Wesentlichen α Pinen und 3-Caren, **die typischen Raumluftkonzentrationen** im Bereich von ca. 0,01- 0,1 mg/m³ (=10 bis 100 μ g/m³) liegen.

Der RW 1 von 0,2 mg/m³ (200 μ g/m³) wird unter normalen Wohnbedingungen nur selten erreicht bzw. überschritten. Folgerung: Gemessen **an den in Realräumen auftretenden Holzwerkstoffspezifischen VOC** sind auf der Basis der jetzt durchgeführten Untersuchungen gesundheitliche Risiken für die Bewohner nicht zu erkennen, **zumal bei sachgerechter Verbauung** die Konzentrationen spezifischer VOC **deutlich niedriger sind** als in der Studie und zumeist rasch abklingen (Mersch Sundermann, Marutzky, 2011)

Aussagen in dieser Studie bezüglich Verträglichkeit auch wesentlich erhöhter "Kurzzeitkonzentrationen" von Terpenen (Kurzzeit- Versuche an 25 gesunden Studenten) ohne gesundheitlichen "Folgen"

sind daher keinesfalls umzulegen auf "überhöhte" Langzeitbelastungen in Wohnräumen, Kitas und Schulen mit Schwangeren, Kleinkindern, Allergikern....

Eine diesbezügliche "falsche" Schlussfolgerung genereller Unbedenklichkeit findet sich in nahezu allen Publikationen der Holzindustrie, bevorzugt auch in den Marketingmaterialien der OSB- Industrie.

Mehr Infos dazu in "Emissionen aus Holz- und Holzwerkstoffen" und "gesundheitliche Bewertung von OSB Platten"

Unterscheidung zwischen natürlichen- und synthetischen VOCS mit widersinnigen emotionalen Argumenten "kann Natur denn schädlich sein?"

Grundsätzlich unterscheiden sich Struktur und Auswirkungen von Stoffen nicht "abhängig" von deren Herkunft. Beispiel: Essigsäure aus Holzwerkstoffen unterscheidet sich nicht von Essigsäure aus Bauprodukten der Bauchemie - (nur dass "Essigsäure" aus Holzwerkstoffen nicht unbedingt "ausemittiert", sondern ständig neu gebildet werden kann).

² Antwort: ja, sie kann- Beispiel Kugelfisch, Schlangengift, Giftpilze...

³ Diese Aussage ist völlig korrekt – sie ignoriert aber die Tatsache, dass sich immer wieder Holzbauten finden mit unverträglich hohen Konzentrationen solcher nVOCs.

Es ist zwar richtig, dass die derzeitige Bewertung von Produkt- und Raumluftbelastungen mittels Summenwerten aller VOCS (TVOC-Wert) überdacht werden muss, da sich VOCS in ihrer toxikologischen Wirkung sehr unterschiedlich (zwischen unbedenklich und hoch toxisch) bewegen, und eine wirklich seriöse Produkt- und Raumluftbewertung nur durch die Einzelbetrachtung der ermittelten Stoffe stattfinden kann.

Nicht seriös ist dabei aber eine Unterscheidung "nach Herkunft".

Der Erfindungsreichtum der Marketingstrategen ist übrigens unerschöpflich – ein Holzhaushersteller wirbt – nachdem ich ihm seine [Aussage 2023 "0% VOCs"](#) als unglaubwürdig mitteilte, seit 2024 mit dem Begriff

"**0% AVOCS**" (anthropogenes VOC = nicht vom Menschen hergestellt⁴).

Zitat neu: [Thoma Holz100 Canada](#)

"Das gesündeste⁵, umweltfreundlichste und sicherste Gebäudesystem der Welt"

100 % REINES MASSIVHOLZ.

0 % KLEBER, TOXINE, CHEMIKALIEN ODER anthropogenes VOV (AVOC)

Wesentlich länger in Gebrauch ist nach eigenen Recherchen die Verwendung des Begriffes "NVOC" für "Non-volatile-organic-compounds" - eine Verwechslung sollte unbedingt ausgeschlossen werden.

4.1.2 Welche Stoffe zählt die "Holzindustrie⁶?" zu den "nVOCs"

"Wird die Gesundheitsrelevanz von VOC im Innenraum überschätzt?"

Dem Verbraucher wird in diesem Bericht "vorgespiegelt", natürliche VOCs seine grundsätzlich gesundheitlich unbedenklich –

Aufgelistet werden in einer Publikation des Informationsdienstes Holz als nVOC

- **Formaldehyd**
- **2-Furaldehyd (= Furfural)**
- **Acetaldehyd**
- **Benzaldehyd**
- **Monozyklische Monoterpene**
- **Aldehyde C4 bis C11**
- **Terpene, bicyclisch**
- **Carbonsäuren C1 - C8** [\(Quelle: Informationsdienst Holz\)](#)

In der gleichen Publikation wird festgestellt:

"Wichtig zu wissen ist, dass eine Richtwertüberschreitung keine gesundheitliche Auswirkung impliziert und die Einhaltung rechtlich nicht verbindlich ist. Dennoch wird es in der Praxis oft so interpretiert. Seit Jahrtausenden leben Menschen in Holzhäusern und doch gibt es die Richtwerte für nVOC, die viele Menschen verunsichern.

Wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen eine neutrale bzw. sogar positive Wirkung von Holzemissionen auf den Menschen. Berücksichtigt werden muss auch, dass die natürlichen VOC in den ersten Monaten deutlich abnehmen, wie z.B. in der Veröffentlichung „Emissionsverhalten von Holz und Holzwerkstoffen“ des UBA bei Kiefernholz beschrieben wird“.

"Wissenschaftliche" Erkenntnisse zeigen aber auch **ein gesundheitsgefährdendes Potential** zahlreicher dieser aufgelisteten Stoffe bei wesentlich erhöhten Konzentrationen und **dass manche dieser Stoffe (Furfural, Essigsäure) sich auch im verbauten Zustand immer wieder neu "bilden" können.**

⁴ Welche Aussagekraft hat diese "Unterscheidung" für den Verbraucher? Anthropogene Essigsäure ist keineswegs toxikologisch unbedenklicher als von der Industrie produzierte.

⁵ [Werbung mit Gesundheit](#) setzt entsprechende Nachweise voraus – diese werden vom Hersteller aber seit Jahren verweigert.

⁶ Mit dieser Grundsatzdiskussion nimmt ein Teil der Holzindustrie mit den allgemein bekannten Problemen ihrer möglichst kostengünstig produzierten Holzwerkstoffe die übrigen Holzlieferanten "in Geiselhaft" indem sie versucht, die eigenen Probleme bezüglich Kennzeichnung, Emissionsnachweise mit dem "natürlich unbedenklichen allgemeinen Holzbau" in den Medien zu verquicken, und sich durch medienwirksame Prozesse und Urteile ([OSB-Urteil](#)) als "Verteidiger des Baustoffes Holz" zu präsentieren. Die Fragestellung sollte nicht sein "[kann Holz denn schädlich sein](#)" – sondern "können **manche Holzwerkstoffe** auf Grund deren Produktionsweise schädlich sein"?

Vor allem im Zusammenhang mit dieser Verharmlosung ist es unverantwortlich, auch Stoffe wie Formaldehyd (H 350 kann Krebs auslösen) und Furfural, (2-Furaldehyd mit der Einstufung H351 "kann vermutlich Krebs erzeugen") unter der Überschrift **"kann Natur den schädlich sein?"** als natürliche VOCs (nVOC) mit aufzulisten.

Mit der Auflistung solcher Stoffe beantwortet sich eigentlich die Frage von selbst!

4.2 Stellungnahme des Umweltbundesamts zu nVOCs

Im [Sitzungsprotokoll vom 5.05.2022](#) der Innenraumluft- Kommission des Umweltbundesamts (AIR) wurde eine frühere Bewertung "natürlicher VOCS" erneut bestätigt:

TOP 10.1 Berichte aus den Ländern und dem UBA

Es wird aus dem Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) berichtet, dass im Kontext Holzwerkstoffe insbesondere aus dem Umfeld der Holzindustrie nach wie vor von angeblich weniger schädlichen sogenannten „natürlichen“ VOCs gesprochen wird. Hierzu hatte es bereits Anfang 2020 eine Anfrage der LAUG gegeben, die mit einer Stellungnahme des AIR beantwortet wurde. Die in diesem Schreiben getroffenen Aussagen sind nach wie vor aktuell. **Demnach erfolgt die gesundheitliche Beurteilung von Schadstoffen in der Innenraumluft unabhängig von ihrer Quelle. Für die gesundheitliche Bewertung spielt es auch keine Rolle, ob ein Schadstoff „natürlichen“ oder „nicht-natürlichen“ Ursprungs ist. Entscheidend ist allein seine Wirkung auf die menschliche Gesundheit.**

Weitere Verwendung des Begriffes NVOC – streng zu unterscheiden vom Marketingbegriff nVOC (natürliche VOCs):

4.3 NVOC "nichtflüchtige organische Verbindungen"

[Non-volatile-organic-compounds](#)

Der Begriff findet sich in einigen wenigen Publikationen – unter anderem in einer [Publikation der Universität Graz](#): (Seite 25 einer Dissertation aus 1999):

"NVOC oder NPOC = nichtflüchtiger oder nicht ausblasbarer organischer Kohlenstoff"

4.3.1 Produkte

Beworben werden unter anderem [Lacke als NVOC-HV](#) Produkte („NVOC-HighViscosity“).

"Die NVOC- Produkt-Familie wurde entwickelt, um auf den Gebrauch organischer Lösemittel im Prozess des Beschichtens von gedruckten und bestückten Leiterplatten zu verzichten."

Nachweise in Form von Emissionsprüfberichten – vor allem bezüglich anderer möglicher Schadstoffe waren bisher leider nicht erhältlich.

Ebenfalls erwähnt wurde diese Begrifflichkeit in einem Bericht ["Pestizide"](#).

4.3.2 Analytik

[Analyse nichtflüchtiger organischer Verbindungen](#)

Beispiel:

ISO 10993-18 und ISO 10993-12 (am Beispiel zur Identifizierung aus Extrakten medizinischer Geräte)
Eine Dosis jedes Extrakts wird zur Analyse und Identifizierung in das LC-MS (Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit einem Massenspektrometer) injiziert. ([European biomedical Institut](#))

Eine weitere Verwendung findet unter anderem NVOC für "nicht-polare VOCS":

4.4 NVOC "non-polare VOC"

Verwendet wird der Begriff NVOC (seit mindestens 2015) auch bei einer Unterteilung zwischen polaren und "non-polaren" VOCs – ([ARGUK](#)) gekennzeichnet in einer Aufstellung entsprechende ["Prüfgruppen-Einzelsubstanzen"](#)

Sowie in einem UBA [Forschungsbericht](#) (2021)

5 Formaldehyd aus Holzwerkstoffen

5.1 Grenzwert für Formaldehyd in Holzwerkstoffen neu

Anpassung an deutsche Regelung mit Vorgabe der neuen Prüfnorm DIN EN 16516 bzw. Halbierung bisheriger Grenz-Werte bei Prüfung nach EN 717-1 - (siehe dazu auch [Information Fraunhofer Institut](#))

Am 2. Mai 2022 reichte die Europäische Kommission einen Entwurf zur Änderung des REACH-Anhangs XVII bei der Welthandelsorganisation (World Trade Organization – WTO) ein, um eine neue Beschränkung für aus Erzeugnissen freigesetztes Formaldehyd der REACH-Verordnung hinzuzufügen.

Mit diesem Verordnungsentwurf soll Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 geändert werden, indem die folgende Beschränkung hinzugefügt wird: das Inverkehrbringen von Erzeugnissen, denen bei ihrer Herstellung absichtlich Formaldehyd oder Formaldehyd freisetzende Stoffe zugesetzt wurden, wenn die Konzentration des freigesetzten Formaldehyds unter den in der Anlage der Beschränkung angegebenen Prüfbedingungen **0,062 mg/m³ bei Erzeugnissen und Möbeln auf Holzbasis** bzw. 0,08 mg/m³ bei anderen Erzeugnissen übersteigt. Sowie Straßenfahrzeuge, wenn die Formaldehydkonzentration im Inneren dieser Fahrzeuge 0,062 mg/m³ übersteigt. Diese Beschränkung gilt 48 Monate nach ihrem Inkrafttreten für Straßenfahrzeuge und 36 Monate nach ihrem Inkrafttreten für alle anderen in ihren Geltungsbereich fallenden Gegenstände. ([Website der europäischen Union](#))

Damit wären die bisherigen Grenzwerte und Kennzeichnungen bezüglich E1 bei Holzwerkstoffen mit 125 µg/m³ endgültig ohne Bedeutung.

Wenig kommuniziert: E05 ?

"Am Markt sind Qualitäten erhältlich, deren Formaldehyd-Abgabe niedrig ist oder im Bereich von natürlichem Holz liegt. So sind Bezeichnungen wie E05 und ULEF (Ultra Low Emitting Formaldehyde) oder E Null und NAF (No added Formaldehyde) zu finden. Formaldehydfreie Platten werden mit pMDi oder stabil aushärtenden Phenolharzen (PF und RF Harzen) hergestellt. Diese Spanplatten geben geringe Mengen oder nahezu kein Formaldehyd an die Raumluft ab". (Quelle [Wecobis](#))

"Ab Januar 2020 müssen in Deutschland Holzwerkstoffe nicht mehr nur als E1, sondern ggf. auch als **E05 klassifiziert** sein. Für die übrige EU gilt das nicht. Formaldehydemissionen lassen sich dann nicht mehr nur nach DIN EN 717-1, sondern auch nach der neuen DIN-EN 16516 messen. Das Kürzel E1 verwendet die Branche für Platten, die nach ersterem Verfahren maximal 0,1 ppm Formaldehyd emittieren. E05 steht für Produkte, die nach zweiterem Messverfahren denselben Grenzwert einhalten. E1-Rohplatten bleiben weiterhin zulässig, wenn sie nach dem Beschichten den E05-Test bestehen. E1 erfasst nur Bauprodukte, die Formaldehydvorgaben gelten aber für alle Produkte. Energiesparsames Bauen führt nach Forschungen des Umweltbundesamtes und dem Bundesamt für Materialforschung zu weniger Luftwechsel und damit zu höheren Schadstoffkonzentrationen. Also initiierten die beiden Institutionen das neue Prüfverfahren. Es soll die Wohnsituation besser berücksichtigen und weist doppelt so hohe Werte wie das alte aus. Nominal ändert sich der Grenzwert zwar nicht, de facto halbiert er sich jedoch." <https://www.dds-online.de/branche/ein-beherztes-ja-zu-e05/>

5.2 Kennzeichnung E1

Inzwischen verwenden die meisten Hersteller keine Verklebungen auf Formaldehydbasis mehr – verwendet werden unterschiedliche Weißleime bzw. bei Spanplatten und Holzweichfaserprodukten vorwiegend PU- Kleber. (Kapitel [17](#): "Klebesysteme")

Nicht zufriedenstellend ist allerdings die aktuelle Kennzeichnung von vielen Holzwerkstoffen mit E1 – da diese Kennzeichnung entgegen den AgBB- Richtlinien (100 µg/m³) nach wie vor 125 µg/m³ Formaldehyd "erlaubt, und von vielen Herstellern mit dieser Kennzeichnung eine Konformität mit den offiziellen Grenzwerten vorspiegelt.

Hersteller wären daher gut beraten, Prüfberichte mit den tatsächlich gemessenen Werten vorzulegen, anstatt mit einer Kennzeichnung zu werben, die eigentlich als "marketingschädlich" zu bezeichnen ist.

Beide Werte erscheinen aus gesundheitlicher Sicht- vor allem für sensitive Verbraucher ohnedies zu hoch – die meisten "Gütezeichen" setzen zwischenzeitlich auf wesentlich strengere Grenzwerte.

Siehe dazu auch Kapitel 2.4.4 und Kapitel 6 aus der Zusammenfassung ["Raumschadstoff Formaldehyd"](#)

6 Natürliche Emissionen unterschiedlicher Holzarten

6.1 Arbeitsbericht des Instituts für Holztechnologie

Zitat aus einem [Arbeitsbericht des Instituts für Holztechnologie und Holzbiologie VTI](#) :

Ihre prozentuale Zusammensetzung geht aus der Darstellung in Abbildung 11 hervor. Dabei wird deutlich, dass die Emissionen der Nadelhölzer, die der Laubhölzer deutlich überschreiten. Angeführt von Kiefernholz reichen die Nadelholzemissionen von $8\mu\text{g m}^{-3}$ (Tanne) bis gut 58mg m^{-3} (Kiefernholz).

Bei den freiwerdenden Verbindungen handelt es sich vor allem um Monoterpene, die zu den akzessorischen Bestandteilen des Nadelholzes zählen (Primäremittenten). Außer-dem kommen noch Essigsäure sowie Aldehyde in den Emissionen vor. Beides zählt zu den reaktiv gebildeten VOCs (Sekundäremittenten), wobei Essigsäure aus dem Abbau der Hemicellulosen resultiert und Aldehyde dagegen autoxidativ aus denen im Holz enthaltenen Fettsäuren gebildet werden. Die Laubhölzer emittieren VOC-Konzentrationen zwischen $4\mu\text{g m}^{-3}$ (Pappel) und $55\mu\text{g m}^{-3}$ (Ahorn).

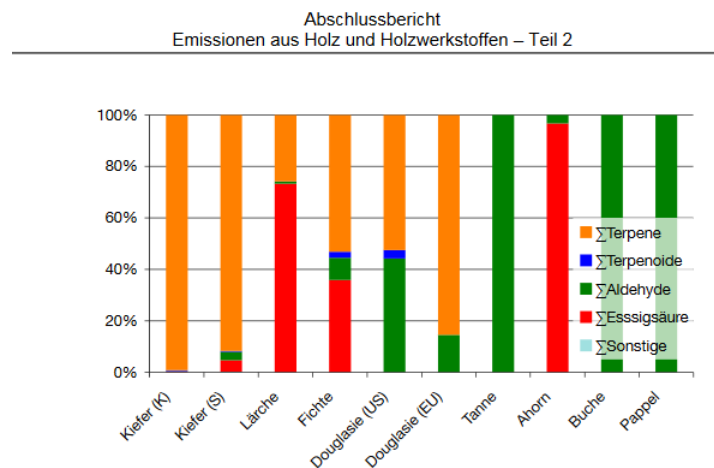


Abbildung 11: Zusammensetzung der VOC-Emissionen verschiedener Holzarten nach 20 Minuten und bei 23 °C im Thermoextraktor

Hierbei handelt es sich um sehr niedrige Konzentrationen an Aldehyden sowie im Fall des Ahorns um Essigsäure (vgl. Abbildung 11). Diese Ergebnisse stimmen grundsätzlich mit der Feststellung von Risholm-Sundman et al.(1998) überein, wonach Nadelholz höhere VOC-Emissionen aufweist als Laubholz.

6.2 Zitate aus einer Dissertation an der Uni Hamburg

[Dissertation \(Vera Steckel\)](#)

Hier wird sehr umfassend auf die unterschiedlichen Emissionsarten bei unterschiedlichen Hölzern, aber auch bei unterschiedlicher Holzfeuchte und Trocknungsmethode eingegangen:

6.2.1 Laubhölzer

Mit **FLEC**⁷ gemessene Werte (SE_{Ra} = flächenspezifische Emissionsrate $\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$) ergaben als Gesamtemissionsraten rund

- $20 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ für Ahorn (*Acer saccharum*),
- $30 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ für Buche (*Fagus sylvatica*) und Esche (*Fraxinus excelsior*),
- $60 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ für Kirsche (*Prunus serotina*),
- $110 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ für Birke (*Betula pubescens*) und
- $210 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ für Eiche (*Quercus robur*) (Risholm-Sundman et al. 1998).

⁷ Flec: siehe dazu

https://www.researchgate.net/publication/236971973_Field_and_Laboratory_Emission_Cell_FLEC

Das verwendete Holz lagerte bereits ein halbes bis anderthalb Jahre, wurde vor den Prüfungen gehobelt und wies eine Holzfeuchte von rund 5 % auf. Abgegeben wurde vor allem Hexanal und in geringerem Umfang auch Pentanal.

Ebenfalls mittels FLEC

erfolgten die Emissionsmessungen an Proben aus Buche, Eiche und Birke (*Betula verrucosa*) (Englund 1999).

Zwischen den Prüfzeitpunkten lagerten die Probestücke in Klimaschränken, umspült von gereinigter Luft, bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte. Die Oberflächen wurden vor den Messungen frisch gehobelt, die **Holzfeuchte betrug 12 %**.

Die Buchenprobe emittierte am Tag der Probenzurichtung nach Konditionierung ca. $200 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$, nach drei Tagen $140 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ und nach 28 Tagen $77 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$.

Dieser Wert reduzierte sich nach sechs Monaten auf $28 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$.

Rund 80 % der Emissionen bestanden aus Hexanal, wobei der Anteil mit zunehmender Prüfdauer stieg. Ferner wurden vor allem Pentanal, **Hexansäure und Essigsäure** gefunden.

Zwei Eichenproben, die aus der gleichen Bohle geschnitten wurden,

gaben an Tag 3 nach Probenherstellung $123 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ bzw. $4 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ ab.

Nach 28 Tagen wurden $9 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ bzw. $2 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ freigesetzt.

In den beiden Eichenproben wurde Essigsäure, Furfural und Hexansäure gefunden, allerdings kein Hexanal

6.2.2 Nadelhölzer

Die Emissionen von Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Fichte (*Picea abies*) sind in der Regel deutlich höher als jene von Laubholz, bedingt durch den hohen Terpenanteil.

Kiefer wiederum setzt im Vergleich zu Fichte **die zehn- bis zwanzigfache Menge an Substanzen frei** und weist eine größere Bandbreite unterschiedlicher Komponenten auf.

Fichte emittiert vor allem α - und β -Pinen sowie in geringerem Umfang Limonen, 3-Caren, Hexanal und Pentanal (Englund und Kristensson 1995, Englund 1999).

Englund und Kristensson (1995) testeten auf

8 bis 10 % Holzfeuchte getrocknete Fichte kurz nach der Trocknung per **FLEC** und detektierten

$18 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ α -Pinen,

$2,8 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ β -Pinen und

$7,9 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ 3-Caren.

Ebenfalls mit FLEC durchgeführte Tests ergaben für eine Fichtenprobe aus der schwedischen Region Uppland

$25 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ Terpene und

$12 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ Hexanal (Englund 1999). Die Messung erfolgte 3 Tage nach der Trocknung auf 10 % Holzfeuchte.

Zwei weitere Fichtenproben von Stämmen aus der gleichen Region, allerdings unter anderen Bedingungen bis zu Einschnitt und Trocknung gelagert, wurden auch drei Tage nach der Trocknung mit FLEC getestet.

Die beiden Proben hatten eine Holzfeuchte von 14 % und setzten **deutlich mehr Substanzen frei als die Probe mit 10 % Holzfeuchte**, lagen aber untereinander auf vergleichbarem Level.

Freigesetzt wurden im Mittel rund

$530 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ Terpene und

$40 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ Aldehyde (Hexanal und Pentanal).

Nach 28 Tagen wies eine der beiden Proben doppelt so hohe Aldehydwerte ($40 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$) und rund dreifach so hohe Terpenwerte ($280 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$) wie die andere Probe auf (Englund 1999).

6.2.3 Einfluss der Trocknungsmethode auf die Emissionshöhe

Seite 33 der Dissertation:

Die Höhe der Terpenemissionen von OSB aus Kiefer unterschied sich deutlich in Abhängigkeit von der Trocknungstemperatur der Strands (Makowski und Ohlmeyer 2006b).

Nach 3 Tagen in der Prüfkammer emittierten Platten aus

bei 120 °C getrockneten Strands mit 11.200 µg/m³ deutlich mehr Terpene als Platten, deren Strands bei 170 °C getrocknet wurden (9770 µg/m³) und als Platten aus industriell getrockneten Strands bei 220 °C bis 260 °C, 4870 µg/m³.

Nach ca. sieben Wochen Prüfzeit glichen sich die Konzentrationen der abgegebenen Terpene einander an. Bei den Aldehyd Emissionen wird vermutlich nicht die Menge, sondern die Dynamik der Bildung beeinflusst. Je höher die Trocknungstemperatur gewählt wurde, umso früher erreichten im Prüfungsverlauf die Aldehyd Konzentrationen ihr Maximum und desto steiler verlief der Anstieg der Aldehyd Emissionen.

6.2.4 Art der Emissionen bei unterschiedlicher Trocknung:

Bei luftgetrocknetem Holz bestanden 71% der Gesamtemissionen aus Terpenen und 25 % aus Aldehyden; Alkohole, Ketone und aromatische Kohlenwasserstoffe traten nur in sehr geringen Mengen auf.

Bei hitzebehandeltem Holz (betrifft auch "Thermoholz") waren 35% der Gesamtemissionen Aldehyde, darunter 28 % Furfural, außerdem rund 24 % Essigsäure, 7 % Essigsäuremethylester, 16 % Ketone, 5 % Alkohole, 4 % verschiedene aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe sowie 10 % Terpene.

7 Thermoholz

7.1 Was ist Thermoholz

Thermisch modifiziertes Holz (sog. Thermoholz) ist das Endprodukt eines Verfahrens zur Behandlung von Massivholz. Dieses Verfahren wird mittels der physikalischen Parameter Temperatur und Wasserdampf gesteuert. Ein essenzieller Bearbeitungsschritt ist die Trocknung auf 0% Holzfeuchte und die anschließende Temperaturanhebung und Thermobehandlung bei bis zu 215°C.

Thermoholz weist gegenüber dem unbehandelten Holz Vorteile hinsichtlich der Dimensionsstabilität, der Oberflächenhärte, der Fäulnisresistenz, und der Rissbildung auf. ([Textquelle](#))

7.2 Gesundheitliche Bewertung

Bisher war es mir nicht möglich, glaubwürdige Emissionsprüfberichte für Thermoholz zu erhalten. Durch die thermische Behandlung sind aber chemische Prozesse zu erwarten, die ähnlich wie bei OSB-Platten, teils auch bei Holzweichfaserprodukten erhöhte VOC- Belastungen (unter anderem Terpene, Essigsäure, Furfural) erwarten lassen.

Dies wird durch Forschungsberichte bestätigt.

Zitat aus einem IHD- Forschungsprojekt, gefördert vom DIBt:

"Bei der Behandlung von Thermoholz entsteht Furfural, eine Verbindung mit Verdacht auf krebserzeugende Wirkung. Der NIK-Wert ist mit 20 µg/m³ sehr niedrig und kann für die Bewertung von Emissionen aus Thermoholzbodenbelägen problematisch sein. Neben der prinzipiellen Einhaltung der AgBB- Anforderungen ist zu gewährleisten, dass die Produktqualität dauerhaft sicher eingehalten wird. Eine jährliche Überwachungsprüfung erscheint dafür nicht ausreichend, da keine systematischen Daten zu Emissionen aus Thermoholz in Abhängigkeit von Herstellungsverfahren, Behandlungsintensität und Holzart vorliegen."
Seite 26 "[Thermoholz für Holzbodenbeläge](#)"

Eine genauere Beschreibung der chemischen Prozesse bezüglich Furfuralbildung findet sich in einem Tätigkeitsbericht des IHD:

"Furfural entsteht beim Holzaufschluss in einem mehrstufigen Prozess aus Polyosen. Diese werden durch eine sauer katalysierte Hydrolyse zu Einfachzuckern (Pentosen, Hexosen, Uronsäuren) abgebaut. Die ebenfalls sauer katalysierte Dehydratation der Pentosen führt zum Furfural, im Fall der Hexosen entsteht das 5-Hydroxymethylfurfural. Furfural entsteht daneben durch Decarboxylierung und Dehydratation von Hexuronsäuren. Die für die Entstehung von Furfural durchweg benötigte Säure stammt aus dem Holz selbst. Es handelt sich überwiegend um Essigsäure und Ameisensäure." Seite 26 [Tätigkeitsbericht 2008 IHD](#)

Die gesundheitlichen Folgen, die unter anderem durch erhöhte [Furfural-](#) (H 351: kann vermutlich Krebs erzeugen) [Terpen-](#) und [Essigsäure-](#) Konzentrationen entstehen können stellen nicht nur für Sensitive, sondern bei entsprechend erhöhten Belastungen auch für "Gesunde" ein Risiko dar, die den Einsatz dieser Produkte derzeit nicht ratsam erscheinen lassen.

Dies betrifft nicht nur den Einsatz in Innenräumen, sondern auch an Fassaden, da grundsätzlich Schadstoffe aus Fassadenprodukten in vielen Fällen auch innenraumwirksam werden können. (allgemeine [Beispiele](#))

Eine Reduktion von Furfural, Essig- und Ameisensäure lässt sich offenbar erreichen durch nachträgliche Ammoniakreduktion erreichen. ([Forschungsprojekt Uni Göttingen/](#))

Zu erwarten sind dabei aber – ähnlich wie bei Räuchereiche nachträglich erhöhte [Ammoniakwerte](#). Auch dieser Stoff ist gesundheitlich bedenklich.

(H331: Giftig bei Einatmen.

H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.) [Gestis Stoffdatenbank](#) (CAS 7664-41-7) Anforderungen laut [MVV TB](#) (Seite 219) bezüglich Emissionen: nach 28 Tagen ≤ 0,1 mg/m³

Gerne lade ich Produzenten von Thermoholz ein, mir entsprechend glaubwürdige Emissionsnachweise ihrer Produkte vorzulegen, ([kontrollierte Probenahme](#), [umfassender Prüfauftrag](#)) um die Produkte, die den Einsatz chemischer Holzschutzmittel unnötig machen auch in von mir begleiteten Projekten empfehlen zu können.

8 Holzfeuchte als Mit- Indikator

Einen wesentlichen Anteil am Emissionsverhalten von Hölzern hat neben der Raumtemperatur auch die Holzfeuchte.

Teilweise in DIN- Normen geregelt sollte nur ausreichend getrocknetes Holz verwendet werden, diese Normen stellen aber jeweils nur "Obergrenzen" dar, die nach Möglichkeit vor allem bei Projekten für "Sensitive" optimal unterschritten werden sollten.

Verwendungszweck	Verarbeitungsholzfeuchte
Bauholz im Freien	16 bis max. 25 %
Bauholz für überdachte, offene Bauwerke	16 bis 18%
Gartenmöbel, Gartengeräte	16 bis 18%
Sportgeräte, Werkzeuge und Gegenstände, die überwiegend im Freien verwendet werden	12 bis 16%
Fenster, Außentüren	12 bis 15%
Möbel, Innentüren, Parkett, Tafelungen a. in Räumen mit Ofenheizung	10 bis 12%
b. in zentralbeheizten Räumen	7 bis 10%
Holz für Heizungsbekleidungen	6 bis 7%
Furniere, Sperrplatten, Schichtholz	6 bis 8%

Ab einer Holzfeuchte von 20 % besteht die Gefahr von Pilzbefall. Dies ist bei der Verarbeitung von Holz zu berücksichtigen. Holz ist durch konstruktive Maßnahmen vor zu hoher Feuchtigkeit bzw. durch chemische Maßnahmen vor Pilzbefall zu schützen. (Siehe dazu: [Holzschutzmittel](#))

Bei Nichteinhaltung der Sollfeuchten, d.h. der dem späteren Verwendungszweck angepassten Holzfeuchten, können Folgeschäden nach dem Einbau oder der Verarbeitung der Hölzer, wie Querschnittsverformungen, Verziehen, Schlupf, Rissbildungen, Verleimungsfehler, Lackschäden und Pilzbefall entstehen.

Fazit für die Praxis:

Gemäß der einschlägigen DIN-Normen sollte Holz beim Verlassen des Fertigungsbetriebes z.B. der Tischlerei oder des Innenausbauers bereits auf die dem späteren Verwendungsort angepasste Holzfeuchte heruntergetrocknet sein.

Beispiele:

Fußbodendielen	10% +/-2%
Fensterholz/Fensterkanteln	15% +/-2%
Holz für Treppenstufen	12% +/-2%

Textquelle: [Gesamtverband deutscher Holzhandel e.V.](#)

9 Aktuelle Richtwerte I und II

für typische Holzemissionen als Handlungsempfehlung des Umweltbundesamtes:

"Innenraumluft-Richtwerte für einzelne Stoffe erarbeitet die „Ad-hoc-Arbeitsgruppe“, die aus Mitgliedern der Innenraumluftthygiene-Kommission (IRK) beim Umweltbundesamt sowie der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) besteht. Grundlage ist ein 1996 im Bundesgesundheitsblatt veröffentlichtes „Basisschema“. Es gibt zwei Richtwert-Kategorien: **Richtwert II (RW II) ist ein wirkungsbezogener Wert, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die Konzentration eines Stoffes dar, bei deren Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist.** Diese höhere Konzentration kann, besonders für empfindliche Personen bei Daueraufenthalt in den Räumen, eine gesundheitliche Gefährdung sein. Je nach Wirkungsweise des Stoffes kann der Richtwert II als Kurzzeitwert (RW II K) oder Langzeitwert (RW II L) definiert sein.

Richtwert I (RW I - Vorsorgerichtwert) beschreibt die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Erkenntnisstand auch dann keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, wenn ein Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt ist. Eine Überschreitung ist allerdings mit einer über das übliche Maß hinausgehenden, unerwünschten Belastung verbunden. Aus Gründen der Vorsorge sollte auch im Konzentrationsbereich zwischen Richtwert I und II gehandelt werden, sei es durch technische und bauliche Maßnahmen am Gebäude (handeln muss in diesem Fall der Gebäudebetreiber) oder durch verändertes Nutzerverhalten. RW I kann als Zielwert bei der Sanierung dienen.

<http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ad-hoc-arbeitsgruppe-innenraumrichtwerte>

TAB. 7.1: INNENRAUMLUFTRICHTWERTE FÜR SUBSTANZEN MIT MÖGLICHER RELEVANZ FÜR HOLZ UND HOLZPRODUKTE¹⁾

Substanz/Substanzklasse	Richtwert	Bemerkungen
bicyclische Monoterpene ²⁾	RW I = 0,2 mg/m ³ RW II = 2 mg/m ³	Ad hoc AG (2003)
monocyclische Monoterpene ²⁾	RW I = 1 mg/m ³ RW II = 10 mg/m ³	Ad hoc AG (2010)
gesättigte azyklische aliphatische C4- bis C11-Aldehyde	RW I = 0,1 mg/m ³ RW II = 2 mg/m ³	Ad hoc AG (2009)
2-Furaldehyd (Furfural)	RW I = 0,01 mg/m ³ RW II = 0,1 mg/m ³	Ad hoc AG (2011)
Benzaldehyd	RW I = 0,02 mg/m ³ RW II = 0,2 mg/m ³	Ad hoc AG (2010)
Formaldehyd	0,1 ppm ⁴⁾ 0,08 ppm ⁵⁾	Bundesgesundheitsamt (1977) WHO (2010)

1) Aktualisierte Richtwerte und Erläuterungen sind über die Internetseite des Umweltbundesamtes abrufbar (www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumhygiene/richtwerte-irluft.htm)
2) Leitsubstanz α -Pinen
3) Leitsubstanz d-Limonen
4) Bestätigt im Jahr 2006 durch die Ad hoc AG
5) Definiert für Kurz- und Langzeitexposition

Quelle: https://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/3_Spezial/Spezial_Bauen_und_Leben_mit_Holz_2013.pdf
(Seite 23)

Siehe dazu auch Entwurf EU neu – Kapitel **5.1 (Neubewertung Formaldehyd)**

Eine "Überarbeitung" dieser Richtwerte unter Berücksichtigung natürlich streng toxikologisch begründeter Bewertung mit Hinweisen auf mögliche allergenisierende Eigenschaften **im Hinblick auf die natürlichen holzeigenen Emissionen** wäre im Interesse eines jahrtausendealten bewährten Baustoffes dringend erforderlich!

10 Holz als positiver Gesundheitsfaktor

Grundsätzlich vermeidet EGGBI den Begriff „gesunder Baustoff“, da es in der Regel nicht die Funktion von Baustoffen sein kann, „gesund“ zu machen oder zu sein – meine Anforderung ist es, dass Baustoffe nicht „krank machen“ dürfen.

Dennoch gibt es auch Aussagen zum Baustoff Holz, die diesem in besonderen Fällen „gesundheitsfördernde Eigenschaften“ nachsagen:

10.1 Positive Auswirkung von holzeigenen Emissionen am Beispiel Zirbelkiefer:

Die Universität Graz (Joanneum) untersuchte dabei

„**Evaluation der Auswirkungen eines Zirbenholzumfeldes auf Kreislauf, Schlaf, Befinden und vegetative Regulation**“ (Link: [Zirbelstudie Joanneum Graz](#) - Zusammenfassung: [Zirbelstudie – Joanneum Graz](#))

„Die Studien sprechen eine deutliche Sprache.

Alle voran stehen die umfangreichen Studien, die die HOLZFORSCHUNG AUSTRIA, Wien, und die Forschungsgesellschaft JOANNEUM RESEARCH (Institut für Nichtinvasive Diagnostik [IND], Weiz) durchgeführt haben. Sie belegen einerseits die deutliche toxische, antibakterielle Wirkung des zirbeneigenen Terpens Pinosylvin gegen Schadorganismen, wie Pilze und Bakterien.

Andererseits wurde eine ausgeprägte Belastungs- und Erholungsfähigkeit bei Versuchspersonen festgestellt. Psychische und physische Belastungssituationen im Labor und über 24 Stunden in Alltagssituationen ergaben eine niedrigere Herzrate in körperlichen und mentalen Belastungssituationen. In Ruhephasen konnte zudem ein beschleunigter vegetativer Erholungsprozess festgestellt werden.

Das JOANNEUM RESEARCH Graz betreute in diesem Zusammenhang 30 gesunde Erwachsene über Monate hindurch medizinisch und untersuchte die Wirkung des Zirbenholzes in Belastungstests und Schlafstudien gleichermaßen. Bei Belastung verzeichnete man deutlich kürzere Regerationsphasen der Testpersonen, die in Zirbenzimmern trainierten.

Die gemessenen Herzfrequenzen lagen zudem deutlich niedriger. Die Schlafstudien zeigten ebenfalls gravierend Positives. Viel vitaler und ausgeruhter kamen die Testschläfer aus den Zirbenholzbetten.“

Auch die TU Wien befasste sich mit der Zirbelkiefer

„Untersuchungen des Kompetenzzentrums Holz GmbH und der TU Wien belegen deutlich, dass der ZirbenLüfter ein potenzieller Schadstoff-Absorber ist. Das Zusammenspiel des Holzgehäuses mit den innenliegenden Zirbenlamellen und des Wassers sorgen für eine deutliche Reduktion von Schadstoffen und für eine entscheidende Verbesserung des Raumklimas.“ <http://www.zirbenluefter.at/zirbenluefter-erfolgreich-gegen-luftschadstoffe/>

Leider ist die Zirbel-Studie des Joanneums (Auftraggeber bzw. Projektpartner vor allem aus dem Bereich der Waldwirtschaft und der Holzverarbeitung) nicht "unbestritten"; die "wissenschaftliche Themenbearbeitung" wird teilweise in Frage gestellt.

Dazu auch eine Ergänzung EGGBI:

Für Allergiker, Chemikaliensensitive (MCS) kann gerade auch das Zirbenholz auf Grund des kieferntypischen, natürlichen hohen Terpengehaltes ein nicht zu unterschätzendes Belastungsrisiko darstellen!

Siehe dazu auch Kapitel [4.1.1](#). " "Natürliche VOCS - nVOCS"

10.2 Psychologischer Effekt

Viele Bauherren fühlen sich einfach wohl in einer natürlichen Umgebung mit "angenehm" riechenden Holz – auch in Zusammenhang mit "gemütlichem Ambiente".

Auch dazu bestünde sicherlich noch "Forschungsbedarf", um diese Effekte möglicherweise nicht nur auf "psychologisches Empfinden" einschränken zu müssen, sondern auch eventuelle positive, (Zirbenholz Studie), aber auch negative (vor allem bei Chemikaliensensitiven) "chemische, neurologische" Interaktionen – auch bei anderen Holzsorten diesbezüglich wissenschaftlich unterlegen zu können.

10.3 Geruchsemissionen

Geruch erzeugende Bestandteile des Holzes, wie z.B. Terpene, sind Teil der so genannten Extraktstoffe. Sie kommen nur in vergleichsweise geringen Mengen im Holz vor, sind vorwiegend organischen Ursprungs und chemisch gesehen äußerst unterschiedlich, ihnen allen liegt jedoch ein gemeinsamer chemischer Baustein, das Isopren, zugrunde.

Die Variation der Terpene liegt einerseits in der Anzahl der Isopreneinheiten 2, 3, 4 etc. und andererseits in der Art der funktionelle Gruppen (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde etc.), woraus sich eine Vielzahl an Einzelverbindungen ergibt.

Die harzig riechenden Duftstoffe aus Fichte, Kiefer und Lärche oder auch der aromatische Zederngeruch werden von vielen Menschen als angenehm empfunden. Unangenehm riecht hingegen nasskernige Tanne, da die Bakterienflora einen säuerlichen Geruch erzeugt. Ähnlich unangenehm kann – durch die vorhandene Gerbsäure – auch frisches Eichenholz riechen.

*Auch Holzarten wie Ulme oder Nuss verbreiten unangenehme Gerüche, allerdings nur im nassen Zustand. Ledergeruch geht von Teak aus, Okumé kann nach Essigsäure riechen, feuchtes Birkenholz riecht mitunter „muffig“ (Wimmer 2010).
(Textquelle Kapitel 3.5. "[Wecobis](#)")*

Besonders belastend wirken aber für viele diverse Aldehydbelastungen (besonders auch Hexanal) aus verschiedenen Holzwerkstoffen (unter anderem häufig bei OSB-Platten), meist "ausgelöst, verstärkt" durch deren Herstellungsverfahren.

11 Negative "Ausnahme" Fälle

mit durchaus „allergie- und gesundheitskritischer“ Relevanz auch für „Nicht-sensitive“ und sehr hoher wirtschaftlicher Relevanz für Holzhaus Bauunternehmen:

(Gewährleistungsfragen/ Reklamationen wegen "nicht sachgerechter Ausführung", nachweisbar störenden Geruchsbelastungen, weit überhöhten TVOC- Werten)

11.1 Belastungen aus "Naturholz"

Es fanden sich in der Vergangenheit vereinzelt Holzhäuser bzw. Wohnungen mit mehr als **3.000 µg/m³ Essigsäure** (zzgl. Ameisensäure) bzw. Häuser mit mehr als **10.000 µg/m³ TVOC**, größtenteils

Terpene, daneben vor allem Aldehyde. Unter anderem findet sich zu erhöhten Terpenwerten auch in einer Publikation des deutschen Holzwirtschaftsbeirates DHWR Bauen und Leben mit Holz (Seite 26 bis 28) der Hinweis, dass solch massiv erhöhte Werte

keineswegs mehr „realistischen Innenraumkonzentrationen“ entsprechen und offensichtlich auf „nicht sachgerechte Verbauung“ rückschließen lassen.

Vor allem OSB Platten als Verursacher finden sich immer wieder in den Medien mit Berichten über "nicht akzeptable" Raumluftbelastungen - meist verursacht durch den unsachgemäßen Einsatz (nicht emissionsgeprüfter Holzwerkstoffe) Beispiel: KITA Wallerfangen, 3 Jahre unbenutzbar, nun Sanierung mit enormen Kostenaufwand (17. Januar 2017 und "Neubau" 18. Januar 2017)

Mögliche Ursache für "unerwünschte (wesentlich überhöhte) Belastungen":

- Verwendung von Sturmholz mit erhöhten Terpenwerten verursacht durch möglicherweise Behandlung mit (auch "biologischem") Holzschutz (z.B.: Terpentinöl; ein Indikator dafür wären erhöhte Alkohol, Xoluolanteile bei der Emissionsmessung...),
- überdurchschnittlicher Einsatz von Kiefernholz-Werkstoffen mit erhöhter Terpen- und Aldehydbelastungen (OSB)
- zu feuchtes Bauholz
- definitive Falschangaben des Lieferanten wie z.B. "formaldehydfrei verleimtes Holz"
- Bläueschutz gegen "Vergrauen" vor allem bei Buchenholz bereits im Sägewerk

Verarbeiter und auch Möbelbauer sollten sich stets im eigenen Interesse (Rechtssicherheit!) schriftlich am Auftrag/Lieferschein bestätigen lassen, dass das gelieferte Holz ausreichend getrocknet und in keiner Weise "behandelt" worden ist - bei Holzwerkstoffen entsprechende Emissionsprüfberichte mit Einzelwerten einfordern.

Aussagen in der bereits zitierten Studie Bauen und Leben mit Holz:

„Mehrere unabhängige Untersuchungen haben gezeigt, dass für die die Gruppe der Monoterpene, d.h. im Wesentlichen α -Pinen und 3-Caren, die typischen Raumluftkonzentrationen im Bereich von ca. 0,01- 0,1 mg/m³ (=10 bis 100 µg/m³) liegen. Der RW 1 von 0,2 mg/m³ (200 µg/m³) wird unter normalen Wohnbedingungen nur selten erreicht bzw. überschritten.

Folgerung:

Gemessen an den in Realräumen auftretenden holzwerkstoffspezifischen VOC sind auf der Basis der jetzt durchgeführten Untersuchungen gesundheitliche Risiken für die Bewohner nicht zu erkennen, zumal bei sachgerechter Verbauung die Konzentrationen spezifischer VOC deutlich niedriger sind als in der Studie und zumeist rasch abklingen (Mersch Sundermann, Marutzky,2011) Seite 27

Somit bestätigt sich die EGGBI Forderung nach gewissenhafter Planung und „sachgerechter Bauausführung“ – dies gilt allerdings ohnedies für sämtliche Bauarten!

11.2 "Abkling" – Zeiträume

Eine seriöse Antwort über die "Dauer" von Terpen- und weiteren "natürlichen" Holz- Emissionen in Gebäuden wird kaum jemand geben können – sie ist vor allem abhängig von der Intensität dieser Emissionen, die sich nicht nur durch unterschiedlich intensive Trocknungsweise, sondern auch durch die jeweils „lokale“ Herkunft und die „baumspezifischen Eigenschaften“ unterscheiden kann – dies besonders bei Holzwerkstoffplatten, bei denen es produktionsbedingt zusätzlich zu erhöhten (geruchsintensiven) Aldehyd- und Carbonsäure Belastungen kommen **kann**. (Beispiele [Hexanal](#) und [Essigsäure](#)).

Sehr große Unterschiede gibt es bezüglich natürlicher Emissionen bei den verschiedenen Holzsorten:

Üblicherweise ist beispielsweise die Fichte nicht so stark von Terpen- Belastungen betroffen wie beispielsweise die Kiefer –

Essigsäure findet sich vor allem in Laubhölzern, hier wiederum vor allem bei der Eiche.

Für Sensitive können allerdings natürlich auch „allgemein harmlose“ **Niedrigstkonzentrationen** zu den Ihrerseits geschilderten Unverträglichkeiten führen.

Siehe dazu: [Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten](#)

Daher ist auch die bei erhöhten Belastungen der Raumluft dringend empfohlene „[Raumluftmessung](#)“ zur Feststellung der "Ist – Konzentration" (Grundlage für jegliche möglicherweise praktizierte „Abklingspekulation“) beispielsweise im Falle von Unverträglichkeiten **bei MCS, aber auch bei manchen Allergikern, Duftstoffsensitiven**, relativ aussagearm.

Völlig emissionsfreies Holz ist nicht zu erwarten, vor allem, da in diesem natürlichen Material – auch abhängig vom Raumklima, Ozonwert in der Luft auch weiterhin Oxidationsprozesse stattfinden, die zumindest solche Niedrigstkonzentrationen von Aldehyden und beispielsweise auch Essigsäure bewirken können, die reine Terpenbelastung geht im Gegensatz dazu doch im Verlauf einiger Monate vehement zurück –

Durch verstärktes Lüften kann die vielfach angefragte Dauer einer nennenswerten Terpen- Abklingkurve aber wesentlich unterstützt werden – Essigsäure kann dagegen gerade dadurch verstärkt auftreten.

Holzart	Hauptsächliche Verwendung in Innenräumen	Emissionen
Fichte/Tanne	Konstruktionsvollholz, Brettschichtholz, Holzwerkstoffe (OSB-Platten), Fußböden, Basis für Holzwerkstoffe	Zu Beginn mittlere, längerfristig geringe Emissionen an Terpenen
Lärche	Konstruktionsvollholz, Möbel, Türen, Fußböden, Verkleidungen	Zu Beginn mittlere, längerfristig geringe Emissionen an Terpenen
Kiefer	Konstruktionsvollholz, Brettschichtholz, Basis für Holzwerkstoffe (OSB-Platten)	Zu Beginn hohe, längerfristig mittlere Emissionen an Terpenen, bei höheren Schichtdicken persistent hohe Emissionen
Zirbe (Zirbelkiefer)	Möbel	Zu Beginn hohe, längerfristig mittlere bis niedrige Emissionen an Terpenen
Buche	Innenausbau, Möbel, Fußböden, Furniere	Geringe Emissionen
Eiche	Innenausbau, Möbel, Fußböden, Furniere	Organische Säuren, Geruchstoffe
Ahorn, Kirsche, Birke usw.	Möbel, Furniere	Geringe Emissionen

Abb. aus Kapitel 3.4. "[Wecobis](#)"

Grundsätzlich gilt aber für alle tatsächlich gesundheitlich belastenden Materialien (gleichgültig ob allgemein- oder nur individuell wahrgenommen) die Präferenz "Sanieren" statt "Lüften"

[Lüftung statt Sanierung und Prävention](#).

11.3 Holzwerkstoffe

Vor allem für Holzwerkstoffe (Plattenware) fordert EGGBI seit Jahren mehr Kommunikationsoffenheit der Hersteller im Hinblick auf deren Emissionen, bedingt durch diverse Verklebungen, Oberflächenbehandlungen aber auch Produktionsprozesse mit erhöhten Aldehydwerten. Dies gilt vor allem auch für die teilweise sehr emissionsreichen OSB-Platten.

Die Vorlage von Emissionsprüfberichten solcher Produkte würde auch dem Architekten vor allem bei zu zertifizierenden Gebäuden (z.B. DGNB-Zertifizierung) die derzeit größtmögliche Planungssicherheit im Hinblick auf nicht zu überschreitende TVOC-Raumluftwerte geben.

Unverantwortlich, dass vor allem beim KITA und Schulbau immer wieder "emissionsintensive" Produkte eingesetzt werden, die in der Folge dem Holzhausbau insgesamt ungerechtfertigterweise ein absolut negatives Image bescheren. Beispiele 2016: Grundschule; Kita

- Fehlendes Verantwortungsbewusstsein bezüglich gesundheitlicher Risiken bei Herstellern führt immer wieder auch zu erhöhten Formaldehydkonzentrationen in Holzwerkstoffen, die insgesamt dem Image "Holzhausbau" enorm schaden.
- Fehlende Emissionsangaben verursachen aber vor allem für Architekten und Baufirmen, die laut Musterverwaltungsvorschriften und Landesbauordnungen verpflichtet sind, ein Gebäude "ohne chemischen, physikalischen oder biologischen Einflüssen, Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen" zu liefern, eine nahezu unlösbare Aufgabe und hohes Haftungsrisiko!

11.4 Unglaubliche Aussagen und Prüfberichte - "emissionsfreie?" Holzprodukte

Einen schlechten Dienst erweisen dem "Baustoff Holz" sogenannte Prüfberichte, Gütezeichen, die bis vor wenigen Jahren mit NULL-Emissionsaussagen beispielsweise für diverse Holzämmprodukte "warben".

Naturprodukte sind nicht emissionsfrei (dies ist grundsätzlich natürlich auch keineswegs aus gesundheitlicher Sicht erforderlich, entscheidend ist ja stets nur die Art und die Quantität der Emissionen) - Gütezeichen wie natureplus erlauben daher selbstverständlich auch gewisse Mengen an natürlichen Emissionen (z.B. aktuell VOC - natureplus: 300 µg/m³; sicherlich wären hier beispielsweise bei Terpenen auch höhere Werte aus rein gesundheitlicher Sicht! durchaus vertretbar).

Nullwerte bei Naturprodukten sind in der Regel unrealistisch - natürliche Emissionen aus verschiedenen Holzarten:

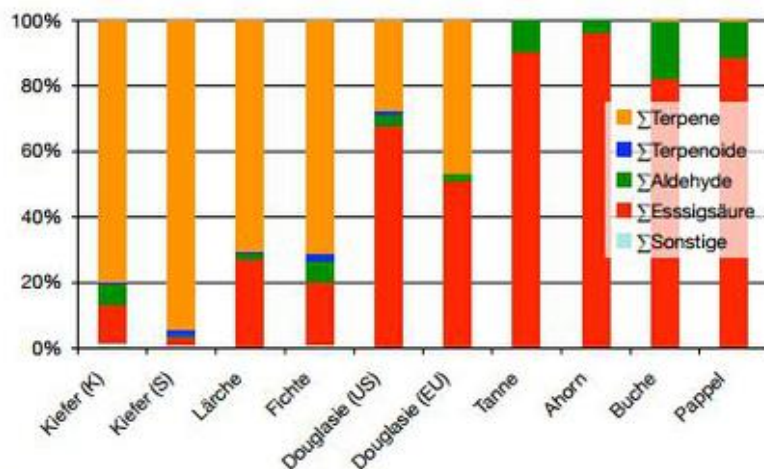


Abbildung 12: Zusammensetzung der VOC-Emissionen verschiedener Holzarten nach 20 Minuten und bei 60 °C im Thermoextraktor

Quelle: https://web.archive.org/web/20170620232519/http://literatur.vti.bund.de/digbib_extern/dk040782.pdf (Seite 23)

Weitere Aussagen dazu:

Emissionen aus Holz Schieweck, Alexandra; Salthammer, Tunga Seiten: 147-155: "Auch die mit einem Gütezeichen versehenen Holzwerkstoffe sind nicht emissionsfrei"

Flächenspezifische Emissionsraten von Holzfaserverplatten 8.3.2. ibp Fraunhofer

Bei Prüfberichten, die daher von "emissionsfrei!" oder "nicht feststellbaren VOC- Werten" für diverse Holzprodukte sprechen, muss in der Regel davon ausgegangen werden, es

- wurden entweder "sehr alte, abgelagerte" Materialproben getestet (die meisten Gütezeichen fordern allerdings Produkte - nachgewiesen - aus laufender Produktion)
- es stimmt etwas mit der Analytik des prüfenden Instituts nicht (handelt es sich überhaupt um ein für Emissionsprüfungen akkreditiertes Institut, wie z.B. Eurofins, natureplus, eco Institut, Bremer Umweltinstitut, TÜV, DEKRA, ALAB u.v.a.?) Gab es die Nichteinhaltung inzwischen allgemein anerkannter Analytik-Standards?
- oder aber handelt es sich um **"preiswerte" "Gefälligkeitsgutachten"** oder "unseriöse" Marketingaussagen (siehe dazu auch "Greenwashing")

Dasselbe gilt für Aussagen zu Formaldehyd - und Aussagen wie "formaldehydfrei"; auch unbehandeltes Holz enthält (in diesen Mengen gesundheitlich absolut unbedenklich) grundsätzlich "natürliches" Formaldehyd.

Siehe dazu auch Vortrag Dr. Kuebart: Emissionen aus Holz (Seite 5) bzw. natürliches Formaldehyd

Bei der Veröffentlichung solcher Prüfberichte stellt sich natürlich die Frage nach "lauterem Wettbewerb" und Prospektwahrheit –

vor allem für Architekten, Planer und Handwerker, die sich bei Vertragsabschluss zur Einhaltung definierter Raumluftwerte verpflichtet haben, gibt die Wertung unglaubwürdiger Prüfberichte (und damit Einsatz solcher Produkte) natürlich ein falsches Sicherheitsgefühl und damit ein erhöhtes Haftungsrisiko dar.

Es stellt sich beispielsweise die Haftungsfrage, wenn als "formaldehydfrei" deklarierte Produkte in der Folge (Beispiel: Grundschule Obermenzing) zu massiver Gesundheitsgefährdung und oft enormen Sanierungskosten führt.

Hinweise zu mangelnder Sorgfaltspflicht des Planers bei der Ausschreibung; Haftung des Bauunternehmens aus "Landesbauordnungen", Produkthaftung des Herstellers "Produktsicherheitsgesetz", Haftung aus Strafbgesetzbuch "Baugefährdung", aus dem "Bürgerlichen Gesetzbuch"; "Sach- und Rechtsmangel" siehe "rechtliche Grundlagen für Wohngesundheit"

12 Beispiele ungläubwürdiger Aussagen und Messwerte

Immer wieder wird von "emissionsfreien Produkten" gesprochen bzw. nachgewiesen, dass das prüfende Labor weder VOCs noch Formaldehyd nachweisen konnte...

12.1 Beispiel 1 emissionsfreie Holzwerkstoffe:

"Emissionsfreie Holzwerkstoffe dank spezieller Bindemittel" – unabhängig von den verwendeten Bindemitteln ist Holz nie völlig emissionsfrei!

[Link 1](#) ("emissionsfreie" Holzwerkstoffe)

12.2 Beispiel 2: nicht nachvollziehbare VOC- Angaben

[IBR-Zeugnis für Steico Holzweichfaser](#), gültig bis 12/2015 (Seite 9 und 10 "VOC und Formaldehyd nicht nachweisbar"). Diese Null Werte waren natürlich für Architekten ein Grund, diese Produkte anderen, realistisch geprüften Produkten (mit natürlich VOC und Formaldehyd Emissionen!) vorzuziehen.

In einem aktuelleren [Bericht](#) (gleiches Prüfinstitut/gleicher Hersteller, gültig bis 2019) sind zwar VOC Summenwerte angegeben; VOC Emissionen plötzlich doch vorhanden, aber im Vergleich zu üblichen Holzweichfaser- Werten (mehrerer anderer Hersteller, geprüft von natureplus) ungläubwürdig niedrige TVOC Summenwerte), - aber keinerlei Einzelwertangaben, um welche VOCs es sich bei den mit Gütezeichen "ausgezeichneten" unterschiedlichen Produkten überhaupt handelt. Üblicherweise enthalten umfassend geprüfte Holzweichfaserprodukte beispielsweise alleine schon ein Vielfaches an natürlicher [Essigsäure](#), als die VOC Gesamtsummenwerte in diesem Bericht vorgeben. (Ein Grund, warum natureplus für Essigsäure die Grenzwerte wesentlich erhöht hat).

Die hier "zertifizierten Messergebnisse sind daher aus meiner Erfahrung - vor allem aber für meine Bewertungen angesichts einer besonders "schützenswerten Klientel" (Allergiker, Chemikaliensensitive, junge Familien mit Kleinkindern, Schulen/Kitas) nicht nachvollziehbar. Gibt es einen Grund, warum der Hersteller bis 2012 bei "natureplus" prüfen ließ, und diese Prüfergebnisse aber jahrelang verweigerte?

12.3 Beispiel 3: "emissionsfreies Laminat":

[Link 3](#) ("emissionsfreie" Laminatböden)

*"Die Laminatbodenkollektion »Königsklasse« der Kronospan Schweiz AG mit 13 Dekoren in naturmatter, antistatischer Oberfläche wurde **als emissionsfrei** zertifiziert. "*

Meist werden Lamine nur auf VOCs und Formaldehyd überprüft – andere Schadstoffe werden gar nicht identifiziert. Der Begriff "emissionsfrei" ist aber ohne umfassende Untersuchungen sicher nicht gerechtfertigt.

*Es findet sich beispielsweise Benzophenon immer wieder in diversen Lacken, Oberflächenbeschichtungen - unter anderem zu meinem Bedauern auch immer wieder in beschichteten Fußbodenbelägen (Parkett, Kork, Holzdielen mit "polymeren" Oberflächenbeschichtungen, **Laminaten**).*

Selbst in gelabeltes Parkett und Laminatböden- "ausgezeichnet" mit diversen Gütezeichen, die in ihren Kriterien Benzophenon (alle Stoffe mit H373) ausschließen, findet sich immer wieder auch Benzophenon.

Dies ist mit ein Grund, warum wir stets zur gesundheitlichen Bewertung von Produkten auch bei Produkten mit [diversen Gütezeichen](#) die eigentlichen Prüfberichte benötigen, und nicht nur diverse Zertifikate. " [Benzophenon](#) "

12.4 Beispiel 4: VOC- Angaben in EPDS:

nicht nachvollziehbare VOC- Angaben in manchen EPDs

Bei EPDs für OSB- Platten finden sich teils nicht nachvollziehbare Begründungen, warum die TVOC-Werte nicht bekanntgegeben werden können – beispielsweise das Argument, es gäbe noch keine "anerkannte Methode" zur TVOC- Ermittlung bei OSB- Platten!

Nicht nur der Verbraucher wird damit "belogen" - benachteiligt wird durch solche Aussagen in den Werbemitteln aber auch Firmen, die sich jährlich strengen Wiederholungsprüfungen ernsthafter Gütezeichen- Vergabestellen, wie z.B. natureplus stellen - bei "Prüfberichtvergleichen" auf Grund unterschiedlicher "Seriosität" der Prüfergebnisse aber ungerechtfertigterweise ins Hintertreffen gelangen.

Vor allem aber für Chemikaliensensitive, Allergiker, die auf seriöse Emissionsinformationen angewiesen sind, stellen solche Aussagen eine unzumutbare Irreführung und somit Gefährdung dar.

Besonders "kritisch" wird die Rechtslage vor allem dann, wenn Hersteller Produkte unterschiedlicher Herstellungsorte/ **Herstellungsländer** und unterschiedlicher Emissionswerte unter einem Namen und ohne Hinweis an den Kunden auf den jeweiligen Produktionsstandort der gelieferten Ware vermarkten und es dadurch beispielsweise in der Folge zu erhöhten Formaldehydbelastungen kommt.

13 Missbräuchliche Interpretation von Forschungsergebnissen und Messwerten

Immer wieder versucht die Lobby **einiger** Holzwerkstoffhersteller zusammen mit ihnen "geneigten" "Vertretern der Wissenschaft", Instituten mit eigenwilligen Gütezeichen,

seriöse Forschungsergebnisse **durch eigenwillige Interpretationen** zur Bagatellisierung der gesundheitlichen Risiken von natürlichen Holzemissionen vor allem aus Holzwerkstoffen zu Marketingzwecken auszunutzen.

13.1 Nachgewiesene "toxische" Unbedenklichkeit ja - aber nicht bei jeder Konzentration!

13.1.1 Publikation zur Studie Sundermann, Marutzky

"Bauen und Leben mit Holz"

Seite 27

Auch das wiederholt zitierte Gutachten zur Unbedenklichkeit von OSB (Mersch Sundermann, Marutzky, 2011) spricht nicht von völliger Unbedenklichkeit, sondern nur von "keinen gesundheitlichen Risiken **bei den typischen Raumlufkonzentrationen**". Aussagen in der zitierten Studie aus Bauen und Leben mit Holz: „Mehrere unabhängige Untersuchungen haben gezeigt, dass für die die Gruppe der Monoterpene, d.h. im Wesentlichen α -Pinen und 3-Caren, **die typischen Raumlufkonzentrationen** im Bereich von **ca. 0,01- 0,1 mg/m³ (=10 bis 100 μ g/m³)** liegen. Der RW 1 von 0,2 mg/m³ (200 μ g/m³) wird unter normalen Wohnbedingungen nur selten erreicht bzw. überschritten.

Folgerung: Gemessen an den in Realräumen auftretenden Holzwerkstoffspezifischen VOC sind auf der Basis der jetzt durchgeführten Untersuchungen gesundheitliche Risiken für die Bewohner nicht zu erkennen, zumal **bei sachgerechter Verbauung** die Konzentrationen spezifischer VOC deutlich niedriger sind als in der Studie und zumeist rasch abklingen (Mersch Sundermann, Marutzky, 2011)

13.1.1.1 Wie interpretiert der Holzhandel diese Ergebnisse

mit Hinweis zu dieser Studie:

Eine Humantoxizitätsstudie zu Holzemissionen ergab **keine Hinweise auf gesundheitsschädigende Effekte bei der Exposition gegenüber Holz-VOC**, weder bei den Gesundheitsparametern wie Lungenfunktion und Entzündungsreaktion noch bei Befindlichkeitsstörungen wie Augenreizungen. Weiterhin wurde der Holzgeruch wahrgenommen, aber deutlicher positiv als negativ bewertet. ([Holzbrief 03/2 108](#), Seite 3)

(Kein Wort mehr zur Einschränkung: bei sachgerechter Verbauung und vor allem bei den definierten typischen Raumkonzentrationen von 10 bis 100 µg/m³)

Ich kenne aber Fälle mit Raumbelastungen von über 2000 µg/m³ Essigsäure und über 20.000 µg/m³ VOC Belastung durch Kiefernholzprodukte und auch OSB (Beispiel [KITA Wallerfangen](#)):

teilweise mit massiven gesundheitlichen Unverträglichkeiten und/oder Unbenutzbarkeit des Gebäudes!

13.2 FNR- Publikation 11/2021

["Wohnen und Leben mit Holz"](#), FNR, Seite 27

Zitat: "Aus den Ergebnissen der Literaturstudie lässt sich ableiten, dass es bis dato keine überzeugenden Hinweise auf klinisch relevante Effekte nach Exposition gegenüber innenraumüblichen Konzentrationen an Holzemissionen gibt. Somit ist eine Gefährdung des Menschen durch Freisetzung von Emissionen aus Holz und Holzprodukten in die Raumluft bei praxisüblicher und sachgerechter Verbauung von Hölzern und Holzprodukten nicht zu erkennen." Aus den experimentellen Ergebnissen und aus den Ergebnissen der Literaturstudie wird das Gefährdungspotenzial von typischen, in Innenräumen zu findenden Konzentrationen an Holzemissionen für den Nutzer als gering eingeschätzt.

[Dazu meine kritische Stellungnahme](#)

(Kritik und Korrekturwünsche dazu sind herzlich willkommen!)

13.2.1 Schlussfolgerungen in dieser Publikation

Seite 39

"Welche Folgen könnten erhöhte VOC-Konzentrationen aus holzbasierten Produkten in Innenräumen für Menschen und Tiere haben?"

"Studien am Menschen mit größtenteils sehr hohen Konzentrationen an Holz-VOC (u. a. Terpene, Aldehyde, Carbonsäuren) geben bis dato für den Innenraum und akute Expositionen keinen belastbaren Hinweis auf negative gesundheitliche Effekte."

In dieser Publikation wird aber auch versucht, mit mehrfachem Zitat aus einer "diskussionswürdigen" EU-Studie aus 2011 die relative "Bedeutungslosigkeit" von VOC in Innenräumen generell darzustellen. (Seite 9 und 13)

Diese Studie wiederum, erstellt für die [Europäische Kommission](#)⁸, kommt zum **Ergebnis**, durch die IAQ (Innenraumluftqualität – Indoor Air Quality)

gehen insgesamt zwei Millionen gesunde Lebensjahre jährlich verloren. Dies macht etwa **3% der gesamten Krankheitslast** in Europa aus.

Baumaterialien (0,2%) **haben in dieser Kategorie** wiederum den geringsten Stellenwert aller betrachteten Parameter an der gesamten Last – 67,2 % wären nach dieser Studie auf die Aussenluft zurückzuführen.



⁸ Die Glaubwürdigkeit von EU- Studien ist spätestens seit der [Glyphosatdiskussion](#) angesichts massiver "Lobbyisten- Einflüsse bei entsprechenden Gutachten - Auftragsvergaben" **zumindest** zu hinterfragen.

13.2.2 Allgemeinaussage zu VOCs generell in Innenräumen (Seite 13)

"Demnach sind VOC durchschnittlich nur mit geringem Anteil als Einflussfaktoren auf die Innenraumluftqualität beteiligt"

Mit dem mehrfachen Zitat dieser generellen (offensichtlich Baustoff- Lobby- gesteuerten) **Darstellung einer extrem geringen Bedeutung von VOCS allgemein in der Innenraumluft, aus Bauprodukten ab im Besonderen** wird sowohl die Notwendigkeit

- der Arbeit des [Ausschusses AIR- Innenraumrichtwerte](#) des Umweltbundesamtes,
- der messenden und vor allem beratenden Tätigkeit der **Baubiologen** und vieler **Fachinstitute** wie z.B. **AGÖF** und **Umweltmediziner**,
- und jahrzehntelange Bemühungen vieler Hersteller, die VOC- Emissionen ihrer Produkte zu minimieren, bewusst von den betreffenden Autoren dieser Publikation "als keineswegs sonderlich erforderlich" abgewertet.
- Für Duftstoffallergiker und Chemikaliensensitive stellt die Bagatellisierung der gesundheitlichen Risiken durch VOC allgemein, von Emissionen aus Holzwerkstoffen im Besonderen eine erneute massive Diffamierung dar, wird doch dadurch indiziert, ihre oft wohnraumbedingten gesundheitliche Probleme wären ohnedies nur "psychischer Natur".


Ich fand aber auch wesentlich anderslautende Bewertungen von VOCs aus Bauprodukten in dieser Studie (Siehe dazu ["Stellungnahme zu Jantunen Studie"](#))

Aber auch eine Unzahl von [Gesundheitsproblemen durch Schadstoffbelastungen an Schulen und Kitas](#) allein in den letzten Jahren durch allgemein belastete Baustoffe, Möbel, Wandfarbe, Bodenbeläge... – stellen diese Belastungen mit "nur geringem Anteil als Einflussfaktoren(?) vernachlässigbare" Ausnahmen dar?

13.2.3 Reaktion des Holzhandels zur FNR- Publikation

Lobbyverbände finden dazu prägnante Überschriften:



08.12.2021 

Durchatmen: VOC-Emissionen in Holzbauten lassen keine Gesundheitsgefährdung erkennen

Die FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe) veröffentlicht neue Broschüre und stellt fest: „Emissionen aus Holzprodukten lassen keine Gesundheitsgefährdung erkennen!“ In die Publikation 'Wohnen und Leben mit Holz' flossen neue Forschungsergebnisse ein, die das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unterstützt hat.

Diese verkürzt und damit irreführende Aussage "Emissionen aus Holzprodukte lassen keine Gesundheitsgefährdung erkennen!" wird erst in einem späteren Absatz der Publikation **mit dem wesentlichen Hinweis "bei innenraumüblichen Konzentrationen"** ergänzt!

13.2.4 Weiteres Beispiel "eigenwilliger" Interpretationen:



Home > News & Events > Aktuelle News > Studien bestätigen: Holzemissionen sind ungefährlich

Studien bestätigen: Holzemissionen sind ungefährlich

Aktuelle News | 07.12.2021

...."Nun hat die Wissenschaft diese Vermutung bestätigt. STEICO ist schon seit langem vom natürlichen Rohstoff Holz überzeugt und stellt alle seine Holzfaser-Dämmstoffe und sonstigen Holzprodukte ausschließlich aus frischem Nadelholz ohne bedenkliche Zusatzstoffe her. Das unabhängige Institut für Baubiologie Rosenheim (IBR) hat dies geprüft und die „**baubiologische Unbedenklichkeit**“ bestätigt." [Homepage Steico](#)

Diese "baubiologische Unbedenklichkeit (?)" wurde von diesem Institut tatsächlich bestätigt – **trotz eines R-Werts (Risiko-Faktor) 2** auf Grund massiverhöhter Essigsäureemissionen bei einem der geprüften Produkte.

Siehe dazu Kapitel 3.2 der Zusammenfassung "[Essigsäure in der Raumluft](#)"

Zitat aus diesem "[Gutachten](#)":

*"Aber unter Berücksichtigung, dass der Hauptemittent der Holzfaserdämmplatte Essigsäure ist, **und dies ein holzeigener Inhaltsstoff ist**, der bei dem Herstellungsprozess generiert wird, und dieser daher auch deutlichen Schwankungen von Charge zu Charge unterliegt, ist aus der Sicht des Instituts für Baubiologie Rosenheim die Holzfaserdämmplatte ein qualitativ hochwertiges, aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigtes Produkt und wird von uns weiterhin mit dem Prüfsiegel ausgezeichnet. (Hinweis- es handelt sich hier um eine "**flexible** Holzweichfaserplatte, die produktionsbedingt grundsätzlich wesentlich höhere Essigsäurewerte aufweist!)"*

Fragestellung: "wodurch unterscheidet sich in toxikologischer Hinsicht eine Chemikalie aus natürlichem oder synthetischem Ursprung?"

13.2.5 Plakative Aussage in FNR- Tweet

FNR
@FNR_de

Toxikologen: Keine Gesundheitsgefährdung durch Baustoffe aus #Holz. @FNR_de präsentiert neue Forschungsergebnisse zu VOC-Emissionen.
[#chartafuerholz](#)
[news.fnr.de/fnr-pressemitt...](#)

11:00 vorm. · 2. Dez. 2021 · Twitter Web App

[Quelle](#)

13.2.6 Natureplus- Stellungnahme dazu

....sehen wir bei natureplus die Dinge sicher nicht so verharmlosend wie einige Protagonisten. Die zugrundeliegenden Studien haben wir allerdings zum Anlass genommen, unsere sehr strengen Grenzwerte für TVOC und einige Untergruppen holzspezifischer Emissionen wie Terpene, Aldehyde und Essigsäure zu überdenken. Es gibt einen Entwurf zur Änderung der natureplus RL5010, in dem wir die Grenzwerte für diese holztypischen Emissionen höher gesetzt, also weniger streng gemacht haben.

Gleichzeitig bringen wir aber damit auch zum Ausdruck, dass es durchaus noch einer Begrenzung dieser Emissionen bedarf und dass man sie nicht als völlig irrelevant für die Gesundheit darstellen darf. Wir sehen unsere Position als Mittler zwischen den Interessen des modernen ökologischen Holzbaus und den staatlichen Anforderungen an den Gesundheitsschutz und die Innraumlufthygiene, die durch den Vorsorgegedanken geprägt ist. Wir hoffen dabei auf die Unterstützung aller engagierter Ökologen und Verbraucherschützer."

Diese klare Aussage entspricht auch meinen Vorstellungen einer seriösen- praxisbezogenen, aber auch aus gesundheitsbezogener Sicht korrekt präventionsbewussten Behandlung der Thematik:

Siehe dazu Kapitel [14](#)

Der Sonderweg von natureplus bezüglich Essigsäure (2022) entspricht aber bedauerlicherweise keineswegs einer allgemein verständlichen Vorgangsweise. Siehe Kapitel 9.3.3. [Raumschadstoff Essigsäure](#)

13.3 Imageschaden für die gesamt Holzbau- Branche

Mit offensichtlich tendenziellen Darstellungen mancher "Protagonisten" wird aber dem Holzhausbau kein wirklicher Dienst erwiesen.

Vorhandene Gesundheitsrisiken beispielsweise **durch wesentlich erhöhte** Terpen-, Aldehyd-, Furfural - oder Essigsäurekonzentrationen vor allem bei Holzwerkstoffen (OSB, flexible Holzweichfaser...) sind mit solchen Publikationen nicht aus der Welt zu schaffen.

Hier erweist sich auch nicht die (seit Jahren gebetsmühlenartige) **Richtigstellung im späteren Text** entsprechend der (grundsätzlich absolut glaubwürdigen) Studien mit der Ergänzung in der Aussage,

bei "**üblichen** Terpen- Konzentrationen" bestünde kein gesundheitliches Risiko,

für den Verbraucher, der sich gerne an Überschriften orientiert, besonders hilfreich!

Es gibt eine Unzahl dokumentierter Beispiele, bei denen "**nicht übliche**, wesentlich erhöhte Konzentrationen" durch falsche Produktauswahl festzustellen waren, und zu definitiven Gesundheitsproblemen durch die bereits erwähnten Schadstoffe geführt haben und führen können.

13.3.1 Negativeffekte

Dadurch verursachte Reklamationsfälle, bei denen vor allem der Planer, Architekt [entsprechend der MVV-TB in der Haftung steht](#),

mitverursacht wesentlich durch die permanente Weigerung zahlreicher Hersteller, endlich **umfassende und glaubwürdige Emissionsprüfberichte** zur Verfügung zu stellen, bergen eher das Risiko,

- dass durch damit oft verbundenen negative Presse- und [TV- Berichte](#) Ausschreibende und Planer den Einsatz von Holz völlig zu Unrecht generell als "riskant" empfinden,
- und aus "Haftungsgründen" (teils auch verständlich) zumindest reduzieren.

Bedauerlicherweise lässt sich teilweise auch die Justiz vor den Wagen einiger weniger Lobbyisten spannen und schadet damit aber auch jenen Herstellern, die gewissenhaft bereits seit Jahren an der Minimierung Ihrer Emissionen arbeiten, ihre Werte durch glaubwürdige Emissionsprüfungen feststellen lassen und diese auch offen kommunizieren! (siehe dazu [OSB- Urteil](#))

14 Handlungsbedarf zur "Förderung" des "Holzhausbaus"

Der Einsatz nachhaltiger Baustoffe ist ein erklärtes Ziel der Bundesregierung – die „Nachhaltigkeit“ des Produktes Holz als Baustoff (nicht als "alternativer Energieträger") wird sicherlich **von niemandem in Frage gestellt**.

14.1 Neubewertung natürlicher Emissionen

Die allgemeinen Empfehlungen des Umweltbundesamtes zur Innenraumlufthygiene werden zunehmend als Grenzwerte – zumindest als Orientierung - für Gebäudezertifizierungen verwendet – (DGNB, BNB, , S-Cert - Tabelle 4, TÜV Rheinland zertifiziert TOXPROOF; Seite 9); bei den meisten Gebäudezertifikaten sollten dabei Werte von 1000 µg/m³ TVOC nicht überschritten werden.

Die Empfehlungen werden aber auch teilweise bereits vor Gericht als Grundlage für die Bewertung von "Mängeln" herangezogen.

Die Gleichbehandlung natürlicher Emissionen aus dem Holz mit Schadstoffen allgemein bei diesen Summenwertempfehlungen hat dazu geführt, dass viele Planer aus Angst vor Überschreitungen (siehe dazu auch: "rechtliche Grundlagen für Wohngesundheit" auf den Einsatz von Holzwerkstoffen verzichten – eine Entwicklung die sicherlich nicht im Sinne nachhaltiger Baustoffauswahl liegen kann, und die auch durch die derzeit bereits publizierten toxikologische Bewertungen von Terpenen keineswegs gerechtfertigt ist.

Im Gegenteil – diese Bewertung wird sogar (bei "sachgerechter Verbauung von Holz" und "typischen Raumluftkonzentrationen" - siehe dazu auch "negative Ausnahmefälle") als keinesfalls begründbar dargestellt .

Eine differenzierte Erstellung eines eigenen Grenzwertes für Terpene in absehbarer Zeit wäre eine sinnvolle Maßnahme, verbunden mit einer Änderung der Empfehlungen des Umweltbundesamtes bezüglich der derzeitigen Einstufung (von VOC Summenwerten) der Raumlufthygiene in verschiedene Risikoklassen, (Kapitel 4 in der Zusammenfassung VOCs), vor allem auch verbunden mit einer Forderung einer Überarbeitung des Anhangs 8 der MVV-TB , Anhang 1 mit Differenzierung bezüglich natürlicher Holzemissionen.

Überschreitungen der toxikologisch ermittelten NIK- Werte und des R-Wertes (>1) können und dürfen von "Gütezeichen", die mit besonderer gesundheitlicher Verträglichkeit der ausgezeichneten Produkte werben (Kapitel: 3.2.1.2) aber auf keinen Fall toleriert werden.

Zu beachten wären aber auch neue Normen der Analytik, welche bei Essigsäure teils wesentlich höhere Werte ergeben! (Kapitel 3.2.5)

Unverzichtbar ist jedenfalls für den Planer die Kenntnis der tatsächlichen Emissionswerte der eingesetzten Produkte um damit die "mögliche Raumbeladung" mit diesen Produkten ermitteln zu können!

Vor allem bei der Zertifizierung von Gebäuden sollte künftig die toxikologische Bewertung natürlicher Emissionen, getrennt von der allgemeinen TVOC-Bewertung

(höhere praxisgerechte stoffgruppenindividuelle Toleranzgrenzen, angepasst an aktuelle Forschungsergebnisse zur toxikologischen Relevanz dieser Einzelstoffe)

berücksichtigt werden, um dem Holzhausbau und auch anderen Holzprodukten (Böden, Möbel) nicht weiterhin mit diesen Bewertungen **ungerechtfertigte** Barrieren zu setzen.

Damit wäre jenen wenigen – aber lautstarken und offenbar "mächtigen" Herstellern, die sich für eine völlige Missachtung der MVV-TB bezüglich Grenzwerte für VOC- Emissionen bei Produkten einsetzen (Stichwort OSB Urteil) - offensichtlich, um Kosten für eine emissionsärmere Produktion zu sparen, jegliche sachliche Grundlage entzogen. Siehe dazu Rezension zur FNR Publikation WOHNEN UND LEBEN MIT HOLZ (12/2012).

14.2 Voraussetzung für eine differenzierte Bewertung Berücksichtigung von natürlichen Holzemissionen

Grenz- und Richtwerte müssen humantoxikologisch- und nicht "politisch" ermittelt werden
([Negativbeispiel Raumluftrichtwerte Essigsäure 2023](#))

sowohl für Raumluftmessungen als auch für Produktprüfungen muss eine anerkannte, aussagefähige Prüfmethode ([Analytik](#)) angewendet werden! (Erfolgt derzeit nicht einmal durchgehend bei den diversen "[Gütezeichen](#)")

Richt- und Grenzwerte ohne Angabe der für die Ermittlung erforderliche Analytik sind defacto wertlos.

14.3 Kennzeichnung für Allergiker, Chemikaliensensitive

Eine ausreichende Kennzeichnung und Information für Allergiker, Chemikaliensensitive im Rahmen individueller Beratung ist dabei wie auch im Übrigen "[Allergikerbau](#)" natürlich unverzichtbar.

Unabhängig von einer allgemeinen Bewertung natürlicher Holzemissionen:

Sowohl Terpene als auch Essigsäure können auch bei geringen Werten für Sensitive zu absoluter Unverträglichkeit eines Gebäudes führen – für [MCS-Betroffene](#) beispielsweise sind alle Arten von Grenzwerten ohne wirkliche Aussagekraft, hier sind die tatsächlich gemessenen Werte individuell entscheidend!

[Umweltmedizinische Bewertung von gesetzlichen Grenzwerten](#)

14.4 Kostenvergleich Holzbau Massivbau

Nicht uneingeschränkt berechtigt sind viele Argumente in der jahrelangen Auseinandersetzung zwischen Massiv- und Holzbauweise.

Während einerseits beispielsweise mit öffentlichen Mitteln das bayerische Bauministerium [mit kostenintensiven Image-Publikationen einseitig für die Holzbauweise](#) Partei ergreift (ohne qualitativen Aussagen z. B. zum Thema "Wohngesundheit") - wird seitens Teilen der Massivbauindustrie immer wieder versucht, mit einseitigen Aussagen den Holzhausbau generell zu diskreditieren (u.a. Pauschalaussagen zu den Holz-Emissionen, zu "[höheren Baukosten](#)",.....).

Ich empfehle hier - vollkommen "herstellerneutral" eine sachliche und faire Darstellung - mit beiden Bauweisen **ist es möglich(!)**, "nachhaltige" Gebäude mit hervorragenden Innenraumluftrichtwerten zu durchaus allgemein erschwinglichen Preisen zu errichten.

Ich sehe hier die große Gefahr einer ungerechtfertigten "Beeinflussung" der Verbraucher mit falschen Aussagen oder pauschalen Imageaktivitäten von Herstellern, Baufirmen aber auch mit nicht vertretbaren einseitigen staatlichen "Subventionen" durch **dafür** nicht zuständige(!) Ministerien.

In allen Fällen - bei allen Bauweisen - ist es erforderlich, die Produkte sorgfältig auszuwählen, um übermäßige Geruchs- und/oder Schadstoffbelastungen zu vermeiden.

Kostenvergleich:

Dazu gibt es aktuelle Untersuchungen anhand von Modellberechnungen die beweisen, dass es durchaus möglich ist, Holzhäuser auch preisgleich mit anderen Bauweisen zu errichten.

Siehe dazu: **Vergleichsrechnungen zeigen: [Holzbau kann günstiger sein als](#)**

[Standardbauweise](#) (Holger König; Entwickler der Bau-Software Legep)

[Überblick über Emissionen aus Holzwerkstoffen](#) (Dr. Kuebart, eco Institut) aus 2009 mit immer noch aktuellem Handlungsbedarf (Seite 49/47)

15 Positive Beispiele – emissionsarme Holzhäuser

Unabhängig von toxikologischen Bewertungen, wurde schon in zahlreichen Pilotprojekten, bereits 2006/2007 unter anderem auch durch ein Forschungsprojekt, gefördert durch die [Bundesstiftung Umwelt](#) nachgewiesen, dass es durchaus bei sorgsamer Baustoffauswahl und fachgerechter Umsetzung möglich ist, Holzhäuser sogar mit unter 200 bzw. 100 µ/m³ Gesamt-VOC Emissionen zu errichten

15.1 DBU- Projekt "Vogelnest"

Mehrfamiliengebäude [Freiburg, Vogelnest](#);

15.2 DBU- Projekt "mcs- verträgliches Holzhaus"

Einfamilienhaus für chemikaliensensitive Bauherrin: [Wohnhaus Ahrensburg](#)

15.3 Gemeindezentrum Ludesch

Ähnliches beweist auch des Gemeindezentrum Ludesch mit 60 µg/m³ TVOC ([Bericht, Seite 47](#)), ein Vorzeigeprojekt von Holzarchitektur und baulicher Umsetzung ebenso wie auch die meisten gewissenhaft geplanten und ausgeführten Holzhäuser insgesamt, mit Bewohnern, die sich in ihren Häusern äußerst wohlfühlen.

15.4 Kommunikationspolitik?

Bedauerlicherweise können mit Sicherheit viele existierende weitere solcher Erfolgsmodelle nicht aufgelistet werden, da die wenigsten "Holzbaufirmen" bereit sind, Ihre Häuser auf Emissionen zu überprüfen und ihre Emissionswerte zu kommunizieren.

Natürlich macht dies nur Sinn, wenn die Häuser noch nicht bewohnt sind – da viele Emissionen natürlich erst durch den späteren individuellen Ausbau und von den Bauherren selbst eingebrachte Produkte und Möbel erst maßgeblich entstehen können.

Diese "Kommunikationspolitik" erleichtert natürlich dem Wettbewerb negative Aussagen zu "negativen" Emissionen mit Aufzählung von einzelnen "Schadstoffproblemen" in Holzhäusern – wenn überhaupt "holzverursacht", dann meist aus Holzwerkstoffen als Folge von Verklebungen und **Produktionsweisen.**

16 Zugefügte "Schadstoffe" in Holzwerkstoffen

Neben den natürlichen Emissionen aus Holz, die bei sachgemäßer Anwendung zumindest für "Nicht- [Allergiker](#) oder Nicht- [Chemikaliensensitive](#) in der Regel keinerlei gesundheitliches Risiko darstellen,

sind viele Holzwerkstoffe durch

- Verklebungen,
- Oberflächenbehandlung und
- "Holzschutz", aber auch durch entsprechende
- Produktionsprozesse (Erhitzung/ Druck...)

mit unterschiedlichsten Chemikalien bzw. Emissionen, Gerüchen belastet.

Hier ist es besonders wichtig, sich über alle "eingesetzten" Komponenten Klarheit zu beschaffen, von den Herstellern entsprechende [glaubwürdige Nachweise](#) einzufordern.

[Sanierungen](#), so überhaupt möglich (vielfach konstruktive Bauteile) sind oft sehr kostenintensiv - sei es der spätere Rückbau emissionsintensiver Spanplatten (z.B. in der Vergangenheit oftmals mit [Formaldehyd](#) belastet), geruchsintensiver [OSB Platten](#) (Aldehyde u.a.), von Konstruktionsholz; von tragenden Elementen - belastet mit [Holzschutzmittel](#) (früher PCP, Lindan, heute andere Stoffe wie [Propiconazol](#)), Austausch von Produkten mit belasteten Oberflächenbehandlungen (Farben, Lacke, Öle, Wachse, [Lasuren](#)).

Dabei ist auch die Aussage [lösemittelfrei](#) ebenso wie viele zahlreiche aussagearme [Gütezeichen](#), [un glaubwürdige Prüfberichte](#) kein Garant für "Gesundheitsverträglichkeit". (Siehe auch "[Greenwashing](#)" und Beispiele [un glaubwürdiger Messwerte](#)).

Vor allem der Einsatz von Holzschutzmitteln sollte so weit als möglich vermieden werden (Verwendung entsprechender jeweils "[richtiger](#)" Holzarten, [konstruktiver Holzschutz](#)).

Eine gewissenhafte Produktauswahl ermöglicht aber natürlich den Einsatz von Holzwerkstoffen in allen Bereichen von Bau- und Inneneinrichtung zur Schaffung eines von vielen gewünschten besonderen positiven "Wohnklimas".

Dies beweisen zahlreiche Positivbeispiele- Holzhäuser mit Emissionswerten bei der Fertigstellung unter 100 µg/m³ TVOC.

16.1 Salicylsäure

Laut Fachliteratur wird auch über den Zusatz von Salicylsäure bei der Herstellung von OSB und MDF-Platten berichtet, wodurch ein erhöhter Schutz gegen Schimmelbefall erreicht werden kann. [Literaturquelle](#)

Infos zu Salicylsäure (zählt ebenso zu den Carbonsäuren):
CAS: 69-72-7

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.

H318: Verursacht schwere Augenschäden.

H361d: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.

[Gestis Stoffdatenbank](#)

Mir sind aber noch keine OSB- Prüfberichte bekannt, in denen diese Säure identifiziert worden ist, ich besitze aber auch noch keine Emissionsberichte von OSB, bei denen die Carbonsäuren normgerecht entsprechend VD-I Richtlinie 4301/Blatt 7 geprüft worden sind und bei denen die Probenahme extern durch neutrale Probenehmer erfolgte.

17 Klebesysteme für Holzwerkstoffe

Neben den natürlichen Holzemissionen sind natürlich auch die Informationen zu diversen Klebesystemen wichtig - dies vor allem bei oft großflächig verbauten (hohe [Raumbeladung](#)) Mehrschichtplatten – aber auch bei Möbelplatten.

Wesentlich ist neben der Art des Klebstoffes aber auch die fachgerechte Verarbeitung – obwohl beispielsweise PU(R) - Kleber im ausgehärteten Zustand kaum Emissionen abgeben – bei falschem Mischungsverhältnis bei der Verarbeitung kann es bei PU(R) - Produkten aber natürlich auch zu Unverträglichkeiten kommen. (Siehe auch Kapitel 7.1 der Zusammenfassung [PUR Produkte](#).)

Üblich sind bei Mehrschichtplatten entweder

17.1 Harnstoff-Formaldehydharz = Urea Formaldehydharz, (UF):

Harnstoff und Formaldehyd werden in Wasser gelöst und bei einer bestimmten Temperatur, Zeit und PH-Wert zusammengeführt. Beim Verleimen wird durch Zugabe von Härter und durch Wärmeeinwirkung der Leim zum Aushärten gebracht. Dieser Leim wird vor allem für V 20 Platten, d.h. Platten, die im Innenausbau für Möbel, Paneele eingesetzt werden, verwendet. Die Verleimung ist weder feuchte- noch witterungsbeständig.

17.2 Melaminharzverklebungen MF

Bei diesem Leimtyp wird anstelle des Harnstoffes Melamin verwendet. Melaminharze sind fester und temperaturbeständiger als Harnstoffharze. Mit diesen kann eine kochfeste Verleimung erzielt werden. Die Verbindung von Melamin und Formaldehyd ist ungleich fester als die von Harnstoff und Formaldehyd.

17.3 Recorcin-Leime (Phenol-Recorcin-Formaldehyd-Harz, PRF)

Diese hoch reaktiven Leime finden zum Teil in der Spanplattenfertigung (V 100), vor allem jedoch im Holzleimbau Verwendung.

17.4 Melamin-Urea-Phenol-Formaldehyd Leime (MUPF- Leime)

Vielfach werden heute in der Spanplattenherstellung Gemische aus Melamin (M), Harnstoff (U), Phenol (P) und Formaldehyd (F), sogenannte MUPF-Leime, aus produktionstechnischen Gründen, vor allem aber, um bestimmte Platteneigenschaften zu erzielen, verwendet.

17.5 Phenol-Formaldehydharz, Kurzzeichen PF:

Grundbestandteil dieses Leimes ist das Phenol. Die Verbindung erfolgt bei sehr hohen Temperaturen. Die Verleimung und Aushärtung wird ebenfalls durch Wärmezufuhr und einen Härter erzeugt. Phenolharze werden für die Verleimung von V 100 und V 100 G Platten verwendet und sind nach der DIN-Norm zugelassen. Diese Platten geben laut Hersteller durch ihre starke chemische Verbindung kaum Formaldehyd ab. Das G steht für pilzgeschützt. Dem Leim wird ein [Holzschutzmittel gegen Pilzbefall](#) (meist nicht namentlich deklariert) zugemischt.

17.6 PU- Kleber (Polyurethankleber = Isocyanat-Kleber)

mit in der Regel sehr geringen Formaldehydwerten, aber vor allen den ökologischen Nachteilen von PUR Produkten (Isocyanate, Schadstoffe im Brandfall...) [Isocyanate und PU- Produkte](#) -

Im ausgehärteten Zustand meist(!) sehr emissionsarm (oft beworben als "formaldehydfreie Verleimung").

Eine gesundheitliche Bewertung ist aber in beiden Fällen nur dann seriös, wenn umfassende, glaubwürdige Prüfberichte vorliegen.

Entscheidend dafür sind aber auch die (LINK:) [natürlichen Emissionen](#) der jeweiligen Holzart, abhängig auch von Alter und Feuchte- Gehalt des Holzes...

Daneben werden neuerdings auch - laut Herstelleraussage „emissionsarme“ –

17.7 MU- Leime

„Melaminleim ohne freien Formaldehyd“

eingesetzt, ein angeblich VOC armes Melaminleimsystem – mit angeblich nur 11 µg/m³ Formaldehyd (Werbeaussage), aber keinen Angaben zu VOC-Werten und anderen möglicherweise sensibilisierenden Inhaltsstoffen.

Glaubwürdige Produktberichte (akkreditiertes Institut, kompletter Prüfumfang, kontrollierte Probenahme) wurden mir leider – ebenso wie bei OSB Platten - bis heute noch von keinem Plattenhersteller vorgelegt; der Kleberhersteller Akzo Nobel verweigert mir grundsätzlich Emissionsprüfberichte.

Der Härter enthält relativ hohe Anteile „Ameisensäure“, (10 bis 25 % laut Sicherheitsdatenblatt!) wie stark diese beim fertigen Produkt noch feststellbar ist, ließe sich korrekt nicht durch eine normale TVOC-Kammeruntersuchung, sondern durch eine entsprechende Analytik nachweisen:

Die Richtlinie VDI DIN 4301 Blatt 7 beschreibt die Probenahme und **Analytik von Carbonsäuren** (C1-C8) in der Innenraumluft **und in Materialproben.**(Einleitung zur VDI-DIN 4301, Blatt 7; 2018-10)

Angaben aus dem Sicherheitsdatenblatt zum Härter:

H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H318 Verursacht schwere Augenschäden.
H331 Giftig bei Einatmen

17.8 Gesundheitliche Bewertung dieser Systeme:

Da sich die Kleber je nach Hersteller stark unterscheiden – daneben unterschiedliche Hölzer sehr unterschiedliche Eigenemissionen besitzen, abhängig auch von Holzfeuchte und Alter der Platten, mache ich generell keine allgemeine gesundheitliche „Bewertung“, sondern erstellen solche erst nach Vorlage bzw. Prüfung umfassender und glaubwürdiger Prüfberichte.

Entscheidend für ein möglichst emissionsarmes "Ergebnis" ist aber vor allem auch eine fachgerechte Verarbeitung – auch die besten Kleber und Oberflächenbeschichtungen können bei falscher Verarbeitung zu langfristigen Raumbelastungen führen.

Eine grundsätzliche Frage stellt sich für mich nach der "Begründung" von Formaldehydwerten bei "formaldehydfrei verleimten" Holzwerkstoffen, da sich meine Informationen zum "verbleibenden natürlichen Formaldehydgehalt bei Konzentrationen im ppb (parts **per Billion**) bewegen, viele "formaldehydfrei verleimten Produkte" aber dennoch Formaldehydgehalte bis zu 0,02 bis 0,04 ppm (parts **per million**) bewegen. Siehe dazu "natürliches" Formaldehyd im Holz.

17.9 PVAC (Polyvinylacetat)- Weißleime – harmlose Bastel- Leime?

Zumindest "irritierend" sind die Herstelleraussagen bezüglich der Unbedenklichkeit diverser Weißleime, die sehr gerne auch von Kindern zum "Basteln" mit Holz verwendet werden.

Beispiel "Holz- und Bastelleim"

Während beispielsweise im technischen Merkblatt eines solchen Weißleimes die Aussage zu finden ist: "Schutzmaßnahmen: nicht erforderlich",

finden sich im Sicherheitsdatenblatt – Abschnitt 16 - völlig konträre Angaben:

H301 Giftig bei Verschlucken.
H302 Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H310 Lebensgefahr bei Hautkontakt.
H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden. H315 Verursacht Hautreizungen. H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318 Verursacht schwere Augenschäden.
H330 Lebensgefahr bei Einatmen.
H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Angaben in [Sicherheitsdatenblättern allgemein](#) stellen für EGGBI Beratungen zwar nicht das einzige entscheidende Kriterium dar, da sich deren Informationen vor allem an den Verarbeiter richten für die Tätigkeit mit den Produkten.

Oftmals sind hier aufgeführte deklarationspflichtige Inhaltsstoffe gar nicht mehr relevant für den späteren Raumnutzer, da sie kurzfristig ausemittieren oder abreagieren und später die Raumluft nachweisbar nicht mehr belasten.

Entscheidend für Empfehlungen für den [sensitiven Verbraucher](#) sind daher umfassende, und vor allem glaubwürdige Emissionsprüfberichte – ihn interessiert, mit welchen Emissionen er in der Nutzungsphase der Räume zu rechnen hat; bedauerlicherweise werden mir solche Emissionsprüfberichte von den meisten Herstellern dieser Produktgruppen verweigert.

Viele Klebstoffhersteller werben mit entsprechenden Gütezeichen, ([Beispiel GEV](#)) deren Vergabestellen ihnen aber sogar dezidiert die Weitergabe der Prüfberichte verbieten, und deren "Zertifikate in vielen Fällen eine gesundheitsbezogene Bewertung der Produkte keineswegs ermöglichen.

Siehe dazu

- [Bewertungen von über 100 Gütezeichen und "Kennzeichnungen" für Baustoffe, Gebäude und "Produkte für das Wohnumfeld" für Verbraucher mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“](#)
- [EGGBI Bewertungskriterien](#)

18 Emissionen aus Möbeln

Während Vollholzmöbel üblicherweise nur geringe – gesundheitlich für Gesunde unbedenkliche – natürliche Emissionen aufweisen (Chemikaliensensitive **können** - individuell sehr unterschiedlich - auch bereits bei niedrigen Terpen- oder Essigsäureemissionen Probleme haben),

finden sich die bereits erwähnten möglichen Emissionen aus Holzwerkstoffen -unter anderem vor allem auch Formaldehyd - natürlich auch bei vielen Möbeln aus solchen Produkten.

Siehe dazu auch Kapitel [5](#) .

Ein besonderes Problem stellen für Sensitive aber **in allen Fällen** die "Oberflächen" dar – sowohl Lacke, Lasuren, Öle, Wachse können mit teils **nicht unbeträchtlichen Emissionen** ein erhebliches Sensibilisierungspotential aufweisen.

Bedauerlicherweise sind auch die Hersteller von Naturfarben, Ölen, Wachsen größtenteils nicht bereit, zeitnahe, umfassende Emissionsnachweise ihrer Produkte vorzulegen.

Dies gilt auch für den Großteil der Möbelhersteller, welche sich bestenfalls mit "industrie- selbstinitiierten "Gütezeichen" oder Listung in "Wohngesundheitsdatenbanken" schmücken, welche sich wiederum mit Ausnahme nach Forderungen bezüglich VOC- und Formaldehydnachweisen (und dies häufig mit nicht mehr [normgemäßer Analytik](#) bezüglich Essigsäureerfassung, Bewertung von Formaldehyd) zufriedengeben.

Bezüglich aller weiteren möglichen Schadstoffen ([Weichmacher](#), [Flammschutzmittel](#), [EOX-AOX](#), [PAFS](#), [Benzophenon](#)...; zwischenzeitlich auch bereits teilweise eingesetzter ["antibakterieller Ausstattung"](#)) begnügen sie sich aber lediglich mit [Herstellerangaben!](#)
Siehe dazu ["Gütezeichen und Datenbanken aus wohngesundheitlicher Sicht"](#)

Versuche, umfassende, glaubwürdige und Produkten zuordenbare Prüfberichte von Möbelherstellern zu erhalten scheiterten bisher durchgängig.

Mehr Infos

zur Kommunikationsbereitschaft großer Hersteller, zu weiteren möglichen Schadstoffquellen aus Möbeln allgemein finden Sie unter ["Möbel und Raumausstattung- wohngesund?"](#)

Bei Vorlage von Emissionsprüfberichten wird gerne eine kostenlose Stellungnahme dazu abgegeben: ["Kostenlose Bewertung von Prüfberichten"](#)

19 Anforderungen an Prüfberichte

für eine umfassende "gesundheitliche Bewertung" von Holzwerkstoffen:

Wiederholt erhalte ich an Stelle von umfassenden Emissions- Prüfberichten diverse Unterlagen ohne ausreichende Aussagekraft;

- Muster werden vom Hersteller selbst ausgewählt und eingesandt (Aussage eines Vertriebsleiters eines OSB- Herstellers: "Eine Entnahme einer Probe aus laufender Produktion durch einen "Externen Probenehmer" wäre für die Firma ablauftechnisch unzumutbar.)

Gütezeichen wie natureplus, eco-Institut-Label praktizieren dies seit mehr als 15 Jahren erfolgreich, um die Einsendung "abgelagerter, weitgehend aus- emittierter" Ware für Messungen mit dadurch unrealistischen Mess- Werten zu verhindern.

- Es werden nur Teilprüfungen bei renommierten Instituten beauftragt (nur Formaldehyd; nur PCP/Lindan/Schwermetalle etc.) um mit dem "Namen" dieser Institute dann den Eindruck einer umfassenden Schadstoffprüfung zu erwecken.
- Prüfumfang und Analytik entsprechen nicht dem aktuellen Stand
- Vor allem erhalte ich meist nur diverse Zertifikate von Gütezeichen, die oft nur eine beschränkte, oft aber auch gar keine Aussagekraft für gesundheitliche Bewertungen besitzen.
- Begriffe wie TVOC bezeichnen oft sehr unterschiedlich ermittelte, meist nicht näher definierte Erfassungsmethoden! (Siehe Kapitel 3 "Bewertungskriterien für Bauprodukte")

19.1 Grundvoraussetzung für eine seriöse Bewertung:

- externe Probenahme (Probenahme durch Institut oder einem vom Institut Beauftragten, z.B. örtlicher Notar)
 - umfassender Prüfauftrag (Beispiel)
 - zeitgemäße Analytik (unter anderem auch bezüglich Essig- und Ameisensäure) und Bewertung (Neue Normen und Bewertungsweisen 2018)
 - genaue Angabe Fertigungsort des Produktes und Produktbezeichnung im Prüfbericht, die mit der Handelsbezeichnung des Produktes übereinstimmt, andernfalls bestätigte Konformitätsbestätigung!
 - Prüfung durch dafür akkreditierte Institute mit klaren Begriffsdefinitionen für Einzelstoffe (CAS- Nummern) und Sammelbegriffen.
-
- Musterstellungnahme zu Prüfbericht
 - Suche nach qualifizierten Beratern, Prüfern, Prüfinstituten und Gutachtern

20 Gebäudeschadstoffe und Lüftung

Nicht nur bezüglich der Carbonsäuren (Kapitel: 3.4 Carbonsäuren und Lüftung) gibt es zwischenzeitlich Nachweise, dass mit Lüftung nicht unbedingt Schadstoffprobleme beseitigt werden können:

- Bereits 2008 wurde in der Schweiz eine Studie publiziert, in der festgestellt wurde, dass in manchen Fällen bei eingeschalteter Lüftung Schadstoffkonzentrationen sogar steigen können. (Liwotev Studie)

Sicherheit bietet daher nur eine gewissenhafte Produktauswahl, die sich nicht an Herstelleraussagen orientiert, sondern umfassende und glaubwürdige Emissionsprüfberichte als Grundlage verwendet.

21 "Pellets" – ein staatlich geförderter (gesunder?) Alternativbrennstoff?"

Beunruhigend aus "gesundheitlicher Sicht" sind Informationen, dass zumindest ausländische Pellet-Hersteller auch Restholz aus der Holzwerkstoffindustrie mit teilweise bezüglich Brandverhalten kritischer Verklebungen zur Pellet- Herstellung einsetzen sollen - in normalen "Hausheizungen" somit **unter anderem** bedenkliche Isocyanatbelastungen, halogenhaltigen Rückständen entstehen können.

Ich habe den [Deutschen Energieholz- und Pellet-Verband e.V. \(DEPV\)](#) und zahlreiche Hersteller um eine entsprechende Stellungnahme gebeten, ob und wodurch der Verbraucher abgesichert wird, nicht als "Entsorger" von kritischen Abfällen missbraucht zu werden.

Der DEPV teilte mir unmittelbar nach meiner Anfrage mit, dass von einem solchen Einsatz in Deutschland angesichts "strenger Norm- unterstützter Qualitätsansprüche" nicht auszugehen ist - entsprechende gesicherte Informationen auch zu entsprechenden Reaktionen des Verbandes führen würden; ich werde mir zugesicherte weitere Informationen dazu sorgfältig prüfen.

Auf jeden Fall sollten Verbraucher auf entsprechende Kennzeichnungen, Herkunftsangaben achten und deren Aussagekraft hinterfragen. Entsprechende "Schadstoffuntersuchungen, Nachweise sind bedauerlicherweise nicht vorgeschrieben", der Gesetzgeber verlässt sich auf die Einhaltung entsprechender Normen, welche die Verwendung belasteter Althölzer verbietet.

Unzweifelhaft kann es aber zu massiven Geruchsbelastungen kommen, vor allem wenn Pellets in großen Mengen eingelagert werden – entsprechende Belastungen mit Terpenen, Essigsäuren und Aldehyden - abhängig von den verwendeten Holzarten, deren Herkunft, Trocknungs- Grad und Produktionsweise können für sensitive Hausbewohner zu Unverträglichkeiten führen, bei entsprechenden Konzentrationen aber auch für gesunde ein massives Problem bringen.

Infos dazu:

["EGGBI- Holzheizungen"](#) (Kapitel 4 "**staatliche Förderung für Alternativbrennstoff Pellets?**")

Unabhängig davon wird inzwischen auch seitens des Umweltbundesamtes die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit von Pelletheizungen (auch ohne "eventuellen" Belastungen aus Recyclinganteilen) in Frage gestellt.

Siehe dazu auch

["alternativer Energieträger Holz?"](#)

["schlechte Klima-Bilanz für Holzpellets"](#) (BR24, 2019)

22 Gewünschte Sonderregelungen der OSB Platten Industrie

Während derzeit Architekten darüber klagen, dass sie einerseits in der Haftung bezüglich eines besonderen Punktes der MVV TB zu den **Anforderungen an das Gebäude** stehen,

A 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz [Ausgabe 2023 MVV-TB Seite 56, Kapitel A 3.1](#)

A 3.1 Allgemeines

*Gemäß § 3 und § 13 MBO1 sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, **Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden und durch pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse keine Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen entstehen.***

seitens vieler Hersteller aber nicht die dafür erforderlichen Emissionsdaten erhalten,

versuchen Hersteller von OSB- Platten eine generelle "Nichtbeachtung" der "natürlichen" Emissionen aus Holzwerkstoffen gerichtlich durchzusetzen, entsprechende Passagen in dieser MVV TB im Hinblick auf **Produktanforderungen** für ungültig erklären zu lassen.

Sicherlich ist dies nicht im Sinne vieler anderer Holzwerkstoffhersteller, die sich seit Jahren beispielsweise bei "natureplus" ,Eco- Institut u.a. ihre "Emissionsarmut" "glaubwürdig" – vor allem auch mit [kontrollierter Probenahme](#) - nachweisen lassen

Siehe dazu:

[Gerichtsbeschlüsse bezüglich VOC- Grenzwerte für Holzwerkstoffe \("OSB- Urteil"\)](#)

23 Rechtliche Situation CE statt bauaufsichtlicher "Zulassung"

Bedauerlicherweise sind durch ein Gerichtsurteil des Europäischen Gerichtshofes 2014 Anforderungen an Bauprodukte für eine "bauaufsichtliche Zulassung" mit Anforderungen an das Emissionsverhalten der Produkte nicht mehr zulässig.

Damit fehlen dem Planer künftig auch diese – [ohnedies bescheidenen](#) - Voraussetzungen für eine "gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten", die immerhin mit der Vorlage der bauaufsichtlichen Zulassung gewährleistet worden sind, zumal die Hersteller zu einem sehr hohen Anteil nicht bereit sind, glaubwürdige Prüfberichte bezüglich VOC Einzelwerten Formaldehyd vorzulegen.

Im Bereich CE-gekennzeichneter Produkte dürfen zusätzliche Sicherheitsanforderungen ausschließlich nur mehr auf europäischer Ebene vollzogen werden.

Somit besteht auf europäischer Ebene derzeit ausschließlich die Forderung nach dem CE-Zeichen als Grundlage für den Einsatz von Holz im Baubereich.

Die Anwendung des CE-Zeichens für Holzwerkstoffe im Bauwesen also "Bauplatten" gilt für Massivholzplatten, Furnierschichtholz (LVL), Sperrholz, OSB, kunstharzgebundenen und zementgebundenen Spanplatten, Faserplatten (Hartfaser, MDF). Erfasst wurden alle Holzwerkstoffe, die im Bauwesen für tragende - und das ist neu: auch für nichttragende Zwecke in der Innen- oder Außenverwendung eingesetzt werden.

Die Grundlage für das CE-Zeichen für Holzwerkstoffe im Bauwesen ist die harmonisierte Europäische Norm **DIN EN 13986 "Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung"**. Diese harmonisierte Norm ist im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft im Februar 2003 veröffentlicht worden.

Höhere Forderungen finden sich in Deutschland derzeit nach wie vor in den Anforderungen an Bauprodukte der [MVV-TB](#), werden aber vor allem bezüglich der VOC-Emissionen bereits seitens der OSB- Industrie "beklagt".

In der MVV-TB finden sich aktuell noch

Anforderungen an Emissionen für

- "Holzwerkstoffe in Form von schlanken ausgerichteten Spänen (OSB) und kunstharzgebundene Spanplatten"
- "dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL)"

Verwiesen wird hier auf die NIK- Werte (Anhang 8, Anlage 2, Seite 224) deren Einhaltung gefordert wird – von der OSB-Industrie teilweise aber offensichtlich nicht anerkannt werden.

23.1 Negative Entwicklung im Hinblick auf VOC und Formaldehyd

Die Europäische Norm 14342 definiert die maßgeblichen Eigenschaften und Anforderungen sowie die geeigneten Prüfverfahren zur Bestimmung der Tauglichkeit von Holzprodukten für die Anwendung im Innenbereich einschließlich abgeschlossener öffentlicher Verkehrsflächen und legt diese fest.

Vom CE- Zeichen wird bisher noch keine Deklaration der VOC- Emissionswerte gefordert – die bisherigen Anforderungen an Holzwerkstoffe sind demnach nicht mehr aktuell.

Einzig für Fußböden wird derzeit noch eine bauaufsichtliche Zulassung mit dem Ü- Zeichen, Zulassungsnummer /-156.60 gefordert! (Die Europäische Norm 14342 definiert die maßgeblichen Eigenschaften und Anforderungen sowie die geeigneten Prüfverfahren zur Bestimmung der Tauglichkeit von Holzprodukten für die Anwendung im Innenbereich einschließlich abgeschlossener öffentlicher Verkehrsflächen und legt diese fest.)

Die CE- Kennzeichnung fordert bezüglich des Formaldehyds lediglich die Einhaltung von E1 –

somit einen Grenzwert von 124 µg/m³ - während der international grundsätzliche anerkannte NIK- Wert (europäischer LCI- Wert) bei 100 µg/m³ liegt- ohnedies auch ein nach umweltmedizinischer Bewertung viel zu hoher Grenzwert!

Formaldehyd - Richt- und "Grenz"- Werte für Baustoffe

23.2 Grundsätzliche Aussage des Umweltbundesamtes zum CE-Zeichen:

"Neues Baurecht könnte Mensch und Umwelt gefährden"

"Zentraler Ausgangspunkt der Anpassungen im deutschen Recht ist das europarechtliche Marktbehinderungsverbot. Demnach darf ein Mitgliedstaat der EU seine Anforderungen an Gebäude im Handel von Bauprodukten nach Auffassung der EU-Kommission nur über die CE-Kennzeichnung geltend machen. Die für den Umwelt- und Gesundheitsschutz benötigten Angaben fehlen allerdings in der CE-Kennzeichnung noch fast komplett.

Die Umsetzung des EuGH-Urteils führt in der Praxis zu einer Schutzlücke – einem schwächeren Umwelt- und Gesundheitsschutz und höheren Schadstoffbelastungen in Gebäuden. Denn die üblichen Nachweisverfahren über die bauaufsichtliche Zulassung sind dann nicht mehr möglich für Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung – also für die meisten Bauprodukte am Markt.

Zwar beabsichtigt die Europäische Kommission, Umwelt- und Gesundheitsschutzmerkmale in die CE-Kennzeichnung zu integrieren. Dies wird jedoch dauern: nach Einschätzung des UBA mindestens fünf bis zehn Jahre." Quelle

23.3 Empfehlung für Planer

Um die geforderten Ziele der MVV -TB bezüglich Innenraumluftqualität zu erreichen (Haftungsrisiko), wird nach Wegfall der bauaufsichtlichen Zulassung verstärkt empfohlen, gerade für Holzwerkstoffe sich nicht mit einer CE- Kennzeichnung zufriedenzugeben, sondern tatsächlich glaubwürdige (!) Emissionsprüfberichte von den Herstellern einzufordern.

25 Aktuelle Literatur - Buchempfehlungen

25.1.1 Emissionen aus Holz - Carbonsäuren in Holzhäusern

Einen Schwerpunkt dieser neuen Publikation aus der Serie "Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft" stellt das Thema "Emissionen aus Holz" dar - unter anderem aber auch ein Bericht zu den lange Zeit vernachlässigten Raum- Schadstoffen "Ameisen- und Essigsäure".



[Bestellung](#)

Dr. Wigbert Maraun (ARGUK) berichtet über Fallbeispiele mit erhöhten Emissionen aus Holzwerkstoffen, unter anderem [OSB Platten](#) in einer "nicht verwendbaren" Kindertagesstätte.

Besonderen Raum widmet er aber den inzwischen mit einer neuen VDI Richtlinie ([VDI Richtlinie 4301 Blatt 7](#)) zu erfassenden Carbonsäuren (v.a. [Essig- und Ameisensäure](#)), die mit der für VOC Messungen üblichen TENAX Probenahme bisher nicht ausreichend identifiziert werden konnten.

Wesentlich sind Fallbeispiele bei denen er feststellen konnte: "*kein [Lüftungseffekt](#) bei Ameisen- und Essigsäure*" - "*demnach wäre das Lüften eines Raumes bei bestehender hoher Belastung durch die kurzkettigen Carbonsäuren **als kontraproduktiv anzusehen***".

Die Publikation ist für Holzhausbauer eine unverzichtbare Pflichtlektüre!

25.1.2 VVOC-/VOC-Emissionen aus Bauprodukten in Innenräumen von holzbasierten Gebäuden

Dr. Alexandra Schieweck Fraunhofer WKI Braunschweig, Deutschland, 2019

"Darüber hinaus zeigten die Messergebnisse auch, dass die Luftkonzentrationen von Formaldehyd in allen Häusern unterhalb des geltenden RW I von 0,1 mg/m³ lagen.

Stattdessen wurde auf Basis der Ergebnisse deutlich, dass zukünftig die Substanzen Acetaldehyd und Essigsäure von Relevanz sein werden, da diese in den Häusern in hohen Konzentrationen gemessen wurden, wobei die Konzentrationen teilweise während der Nutzung anstiegen."

[Link zur Publikation](#)

25.1.3 Carbonsäuren in Holz und Holzwerkstoffen



24.07.2021 ["Link zur Publikation"](#)

26 Weitere Informationen – Links

[Anforderungen an Prüfberichte von Holzwerkstoffen](#)

[Essigsäure in Wohn- und Arbeitsräumen](#)

[Raumschadstoff Furfural](#)

[Raumschadstoff Formaldehyd](#)

[Holzschutzmittel](#)

[Raumschadstoffe VOCs](#)

[Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht](#)

[Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

[Schulen und Kitas](#)

[Barrierefreiheit für Umwelterkrankte](#)

[Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition](#)

[OSB und Wohngesundheit](#)

[GD-Holz: "Leime für die Holzwerkstoffherstellung"](#)

[Gerichtsurteile](#)

[Mögliche Schadstoffe aus Bodenbelägen](#)

[Kommunikationspolitik vieler Hersteller](#)

[Kritische Stellungnahme zur FNR-Publikation 2021 "Wohnen und Leben mit Holz"](#)

27 Allgemeiner Hinweis

Es handelt sich hier nicht um eine wissenschaftliche Studie, sondern lediglich um eine Informationssammlung und Diskussionsgrundlage.

Gerne ergänze ich diese Zusammenfassung mit " glaubwürdig belegten" Beiträgen und Gegendarstellungen.

EGGBI berät **vor allem** Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheits sowie Schulen und Kitas und geht daher bekannterweise von überdurchschnittlich hohen – präventiv geprägten - Ansprüchen an die Wohngesundheits aus.

EGGBI Definition "Wohngesundheits"

Ich befasse mich in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Systemen, Gebäuden und auch Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden“, Mietern, Vermietern und Interessensverbänden.

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche zu Aussagen in meinen Publikationen werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehme ich keine Verantwortung.

Bitte beachten Sie die allgemeinen fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:

Josef Spritzendorfer

Mitglied im Deutschen Fachjournalistenverband DFJV

Gastdozent zu Schadstofffragen im Bauwesen

spritzendorfer@eggbi.eu

D 93326 Abensberg
Am Bahndamm 16
Tel: 0049 9443 700 169

Kostenlose [Beratungshotline](#)

Ich bemühe mich ständig, die Informationssammlungen zu aktualisieren. Die aktuelle Version finden Sie stets unter [EGGBI Schriftenreihe](#) und [EGGBI Downloads](#)

Beratung von Eltern, Lehrern, Erziehern:

Die Tätigkeit der Informationsplattform EGGBI erfolgt bei Anfragen von Eltern, Lehrern, und Erziehern bei Schadstoffproblemen an Schulen und Kitas im Rahmen eines umfangreichen Netzwerkes ausschließlich ehrenamtlich und parteipolitisch neutral – EGGBI verbindet mit der Beratung von Eltern, Lehrern, „Erziehern keinerlei wirtschaftliche Interessen und führt auch selbst keinerlei Messungen oder ähnliches durch. Die Erstellung von Stellungnahmen zu Prüfberichten erfolgt natürlich kostenlos für alle Beteiligten. Bedauerlicherweise haben einzelne Eltern und Lehrer oft Angst vor Repressalien und wenden sich daher nur „[vertraulich](#)“ an mich.

Besuchen Sie dazu auch die [Informationsplattform Schulen und Kitas](#)