

Strategien zur VOC- und Formaldehydminderung bei Gebäuden, Innenraumausstattungen und Möbeln

Rainer Marutzky

Tage der Holzforschung, Braunschweig, den 20. und 21.03.2014

Einführung



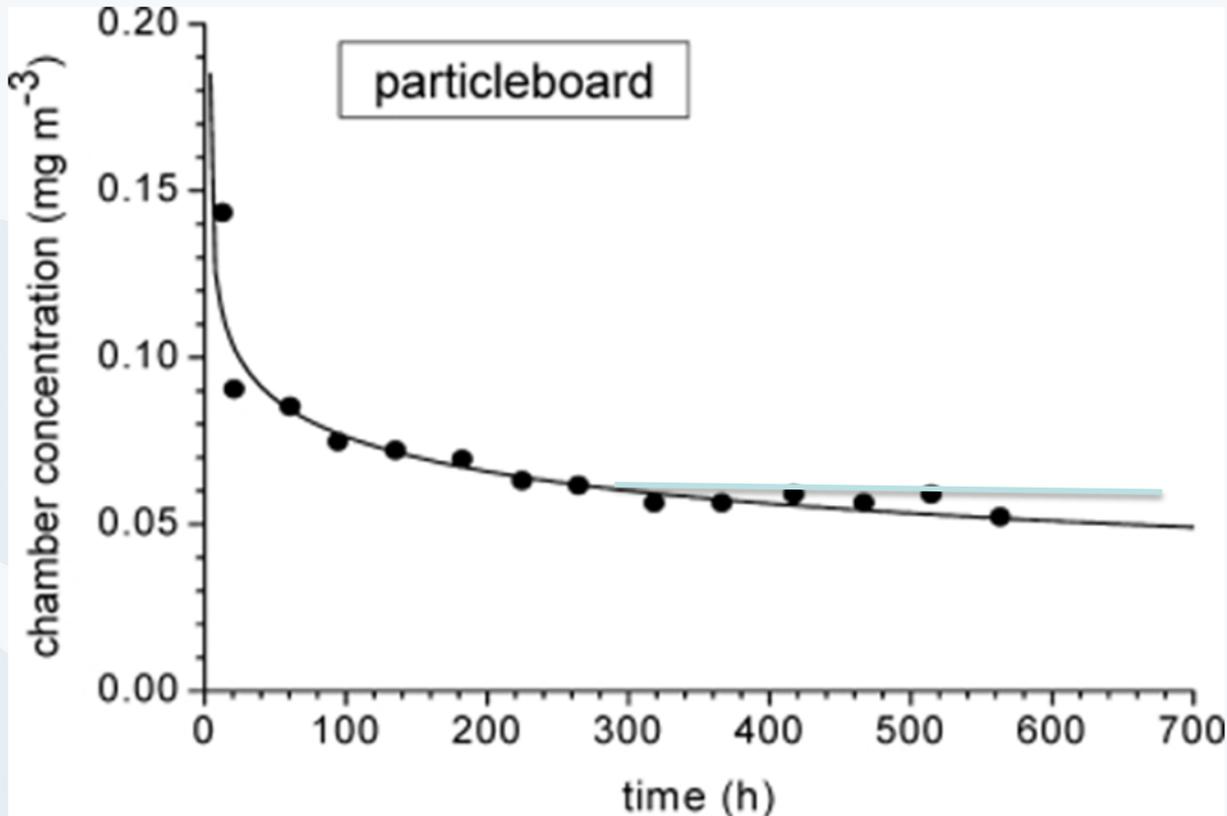
Ältester indirekter Hinweis auf Luftverunreinigungen in Innenräumen

- Da sprach Gott zu Noah:
„Mache dir einen Kasten von Gopher Holz und mache Kammern darin und verpiche ihn mit Pech innen und außen.“
(Genesis, Kap. 6, Vers 14)
- Gopher Holz: nicht eindeutig zuordnungsbar
 - Tanne, Zeder, Zypresse, andere Nadelholzspezies?
 - In jedem Fall Emissionen von Terpenen, Aldehyden, Carbonsäuren,
 - Mehr oder weniger intensiver Nadelholzgeruch
- Pech: Holzteer
 - Emissionen von Phenolen, anderen Aromaten, Aldehyde, Carbonsäuren,
 - intensiver Holzrauchgeruch

Bewertung der vorgegebenen Archewerkstoffe

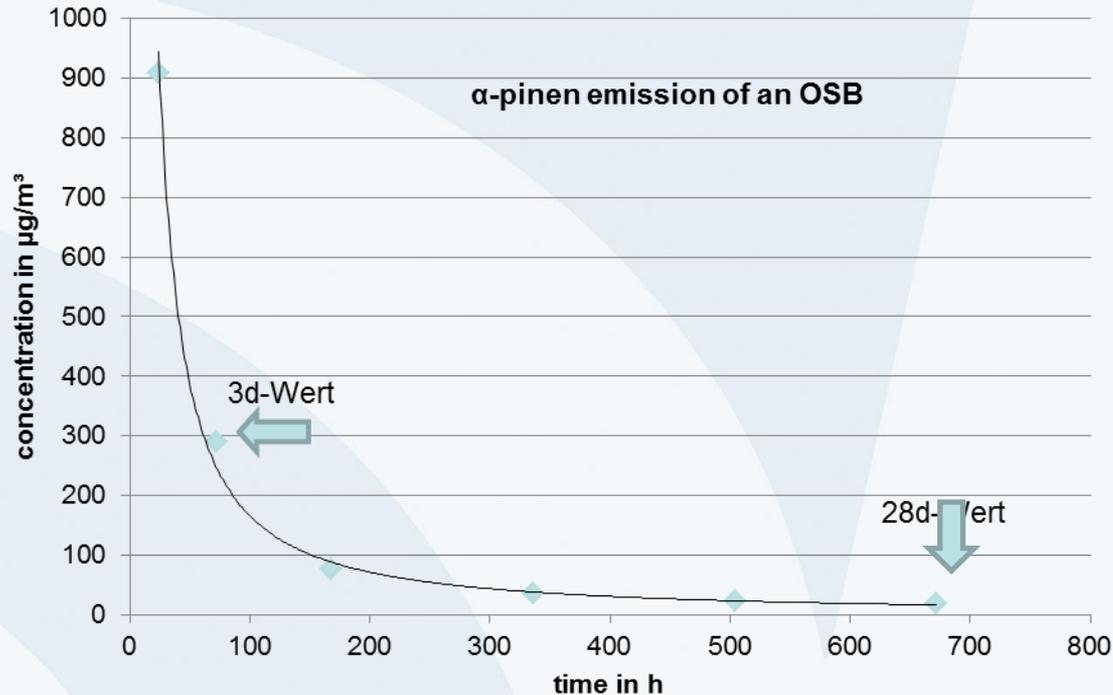
Kriterien	Zedernholz	Pech
Verfügbarkeit	gut	gut
Eignung	sehr gut	sehr gut
Be-/Verarbeitbarkeit	sehr gut	gut
Arbeitsschutz	normal	mit besonderen Auflagen
Emissionen	hoch/suboptimal	mittelhoch/ wahrscheinlich unzulässig
Geruch	merklich/akzeptabel	intensiv/ begrenzt zumutbar

Emissionsverhalten bei Formaldehyd



- Erreichen einer Formaldehydausgleichskonzentration („steady-state“)
- Sehr empfindlich für Temperatur- und Luftfeuchteänderungen

Emissionsverhalten bei VOC: hier α -Pinen aus OSB



- Stetige Abnahme der Konzentration in der Prüfkammer
- Empfindlich auf Temperaturänderungen, weniger auf Luftfeuchteänderungen

Strategien zur Formaldehyd- und VOC-Minderung



- **HCHO**

- Formaldehydfrei oder -arm verleimte Holzwerkstoffe (SP, MDF, OSB, PLY)
- desgl. für andere verleimte Bauteile (BSH, LVL u.a.m.)
- desgl. für Klebstoffe und Beschichtungsmaterialien

Nachweis: Herstellerangaben, Gütezeichen mit entsprechenden Angaben

Hinweise: Viele Werkstoffe enthalten formaldehydhaltige Zusätze oder geben diese „natürlich“ im Rahmen der Nachweisgrenze ab

- **VOC**

- VOC-arme Materialien und Werkstoffe
- desgl. für andere Klebstoffe und Beschichtungsmaterialien

Nachweis: Herstellerangaben, Gütezeichen mit entsprechenden Angaben

Hinweise:

- Viele naturstoffbasierte Werkstoffe enthalten natürliche VOC
- Werkstoffen werden VOC in der Regel aus technischen Gründen zugesetzt

Bearbeitung

- Diffusionshemmende und emissionsarme Beschichtungen einsetzen
- desgl. bei Bekleidungen im Bauwesen
- emissionsmindernde Potentiale bei mineralischen Bekleidungen ausschöpfen (→ F&E-Bedarf)
- Temperaturerhöhung und Presszeitverlängerung bei Pressvorgängen reduziert i.d.R. die Emissionswerte
- desgleichen bei Trocknungszeiten von Lacken und u.a.m.
- ausreichende Ablüftungszeiten vor Abstapelung oder Verpackung
- ablüftungsfreundliche Verpackungen in Betracht ziehen

Hinweis: Zu hohe Verarbeitungstemperaturen können insbesondere bei naturstoffbasierten Werkstoffen/Inhaltsstoffen zur Bildung unerwünschter VOC führen

- Bezug und Nutzung „Just in Time“ nach dem Innenausbau, der Einbringung neuer Möbel oder einer Raumrenovierung kann ein Risikofaktor in Bezug auf VOC- Belastungen der Raumluft sein
- Zeitintensive Ausbauphasen bei Gebäuden beachten und zur Ablüftung der Emissionen aus „Werkstoffe“ nutzen
- Erhöhte Raumtemperaturen beschleunigen Ablüftungseffekte
- Bei Versiegelung von Oberflächen müssen Merkmale wie „staubtrocken“ oder „griff- und trittfest“ keineswegs ausreichend sein

Hinweise

- Der Zeitfaktor ist vornehmlich bei VOC-Emissionen wirksam
- Die Formaldehydemissionen nehmen deutlich langsamer ab
- Bei Gerüchen sind auch Ausbildungen mit der Zeit möglich

Belüftung

- Gebäude werden aus Gründen des Wärmeschutzes gesetzlich verordnet sehr luftdicht gefertigt.
- Innenräume weisen daher bei geschlossenen Fenstern und Türen eine extrem niedrige Frischluftzufuhr auf.
- Ungenutzte Räume sind daher nach einigen Stunden häufig mit VOC und Gerüchen belastet.
- Bei Nutzung steigt die Konzentration an CO₂, Feuchte und weiteren Geruchsstoffen.
- Schlechte Lüftung kann zum Schimmelpilzbefall beitragen.
- Bei Innenräume sollte daher der Einsatz von lufttechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnung der Regelfall sein.
- Diese Anlagen sind (ausreichend intensiv) zu betreiben.
- Bei Räumen nur mit Fensterlüftung ist eine schwache Dauerlüftung oder eine intensive Stoßlüftung erforderlich.

Nutzerverhalten

- Erhöhte Raumlufbelastungen mit luftverunreinigenden Stoffen sind bei neu erstellten Gebäuden, neuen Möbeln oder renovierten Räumen in der Regel unvermeidlich
- Daher sollte eine sehr kurzfristiger Bezug vermieden werden oder alternativ zunächst über einige Zeit intensiv gelüftet werden.
- Ausreichende Lüftung von genutzten Räumen ist darüber hinaus eine Dauermaßnahme.
- Naturnahe Werkstoffe wie Holz, Leder, Linoleum oder Naturlacke haben einen charakteristischen Eigengeruch (Stoffmerkmal, d.h. kein Gefahrenhinweis)

Hinweise: Gute Belüftung vermindern nicht nur Raumlufbelastungen mit VOC, sondern hilft auch, erhöhte CO₂- und Geruchstoffbelastungen zu vermeiden und beugt möglichem Schimmelpilzbefall vor.

**Welche Strategien hatte
Noah zur Vermeidung
unzumutbarer
Raumlufbelastungen
mit VOC und Gerüchen
(und Feuchte + CO₂)
in den Kammern der Arche?**

Nachbau der Arche Noahs in heutiger Zeit



Nachbau in Holland unter Berücksichtigung der biblischen Maße
Material: schwedisches Kiefernholz, kein Pech
Bauteam: Johan Huibers und etwa 50 Mitarbeiter
Bauzeit: etwa 3 Jahre (20 Jahre mit Planung)

**Noah verwendete emissions-
trächtige Werkstoffe,
aber
er vermied wahrscheinlich
zu hohe Innenraumbelastungen
mit VOC und Gerüchen
durch lange Bauzeit der Arche
und ausreichende Frischluftzufuhr
der darin enthaltenen Kammern!**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit (☺)!**

