

EGGBI Bewertungen von Schadstoffen, Informationen und Prüfberichten zu Produkten/Produktgruppen, Bausystemen für den Einsatz in Gebäuden mit erhöhten Anforderungen an die „Wohngesundheit“ (Schulen, Kitas und Risikogruppen: Allergiker, Chemikaliensensitive, Schwangere, Kleinkinder...) Informationsstand: 24.03.2023

Untersuchungen von Bauprodukten auf AOX - EOX

Begründung für die Forderung nach

Untersuchung auf AOX - EOX

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	Definition.....	3
1.1	adsorbierbare organisch gebundene Halogene AOX	3
1.2	extrahierbares organisch gebundenes Halogen EOX	3
1.3	Richtwerte Bauprodukte - Innenraumluft.....	3
1.3.1	Grenzwerte Bauprodukte bei Gütezeichen:	3
1.3.2	Stellungnahme des Umweltbundesamtes - Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR)..	4
2	Vorkommen	4
3	Gesundheitsgefahren von AOX/ EOX	4
4	Forderung von EGGBI nach AOX/EOX Prüfung.....	5
5	Risiko der Nichtbeachtung von AOX- EOX für die Glaubwürdigkeit von Gütezeichen:	6
6	Messtechniken/ Analyseverfahren/ Beispiele:	6
7	Weitere Informationen – Links.....	7
8	Allgemeiner Hinweis	8

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 unter http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/Kommentar_AOX_EOX.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links", inhaltlicher Fehler bin ich dankbar!

1 Definition

1.1 adsorbierbare organisch gebundene Halogene AOX

Durch den Parameter **AOX** (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene) gehen zusätzlich polare Organohalogenverbindungen, z.B. Chloressigsäuren, Chlorphenole, in die Bestimmung mit ein.

AOX enthalten sehr viele synthetische Verbindungen, bei denen toxische Wirkungen auf Mikroorganismen, Pflanzen oder Tiere festgestellt wurden, so Halogene (v.a. Chlor) in direkter Verknüpfung mit Kohlenstoff. Hierzu zählen auch cancerogene Verbindungen, wie z.B. Tetrachlorkohlenstoff (CCl₄), Chloroform (CHCl₃) und 1,1,2-Trichlorethan (C₂H₃Cl₃). Darüber hinaus besitzen viele AOX eine große Persistenz gegenüber dem biologischen Abbau durch Bakterien, wie z.B. die polychlorierten Biphenyle. Siehe auch:

<http://www.wissenschaft-online.de/abo/lexikon/geo/820>

1.2 extrahierbares organisch gebundenes Halogen EOX

Der Summenparameter **EOX** (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) erfasst unpolare Organohalogenverbindungen, z.B. PCB, TCBT, Chlorparaffine

Mit AOX wird die Gruppe der **halogenorganischen Verbindungen**, auch **adsorbierbare organisch gebundene Halogene** (von lat.: adsorbere = ansaugen, einatmen) zusammengefasst. Die Gruppe umfasst mehrere tausend Stoffe. Diese organischen Verbindungen besitzen ein oder mehrere Halogenatome – **Fluor**, **Chlor**, **Brom** oder **Jod**.

Zahlreiche Verbindungen gehören zu den besonders gefährlichen Umweltschadstoffen.

Weitere Infos: "[SEWA- Organisch gebundene Halogene](#)"

1.3 Richtwerte Bauprodukte - Innenraumluft

Grundsätzlich gibt es nach meinem aktuellen Informationsstand für Innenräume, Bauprodukte und Hausstaub keine offiziellen Richtwerte/Grenzwerte/NIK Wert für AOX, EOX sondern lediglich für die Abfallbeseitigung. Zuordnungswert – Z2 Feststoff EOX **max. 15 mg/kg**,
für recycelte Gesteinskörnungen **10 mg/kg**.

1.3.1 Grenzwerte Bauprodukte bei Gütezeichen:

Internationale Gütezeichen wie z.B. natureplus, eco-Institut Label erlauben Maximalwerte von

2 mg/kg EOX und

1 mg/kg AOX –

andernfalls dürfen Bauprodukte nicht als gesundheitlich unbedenklich zertifiziert werden.

Beispiel:

Prüfkriterien eco-Institut-Label Fußböden und Paneele basierend auf nachwachsenden oder mineralischen Trägermaterialien

Anderer "Gütezeichen" sind hier "**großzügiger**": z.B.

IBR:

10 mg/ kg AOX und 1 mg/kg EOX

Ausgehend von der krebserzeugenden Wirkung vieler der unter diesen Begriffen zusammengefassten Stoffe gilt hier allerdings das Minimierungsgebot – Belastungen der Innenraumluft sollten auf jeden Fall verhindert werden!

1.3.2 Stellungnahme des Umweltbundesamtes - Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR)

"Der AIR hat sich bislang nicht mit den Substanzen beschäftigt und kann folglich keine Empfehlungen aussprechen. Die NIK Arbeitsgruppe des AgBB hat sich bislang auch nicht mit diesen Stoffen beschäftigt. Zur Festlegung eines NIK-Wertes müssen Daten über die Art des Bauproduktes, aus dem ein Stoff emittiert und die Größenordnung der Emission nach 28 Tagen (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) vorliegen. Im Rahmen der AgBB-Prüfung müssen die emittierenden Stoffe gemäß EN 16516 bestimmbar sein. Die meisten der hier genannten Stoffe können mit dieser analytischen Methode leider nicht erfasst werden." 25.11.2021 (Ich hatte zugleich auch bezüglich Richt- und NIK Werten für [Phthalsäureanhydrid](#) angefragt)

Identifiziert werden EOX und AOX in Innenräumen optimal durch eine Hausstaubuntersuchung – mit gleicher Analytik wie bei den Materialanalysen.

2 Vorkommen

AOX können unter anderem (!) in folgenden Stoffen vorkommen:

- Zur Oberflächenveredelung in Textilien und textilen Bodenbelägen
- Waschmittel
- Desinfektionsmittel
- Reinigungsmittel
- **Flammschutzmittel**, z. B. in Matratzen, Baustoffen, ([Textquelle](#))
- Weichmachern
- Abbeizmitteln, Kunststoffen u.a.

3 Gesundheitsgefahren von AOX/ EOX

"Viele halogenorganische Verbindungen zeichnen sich durch eine hohe chemische Stabilität aus, die dadurch einen schnellen Abbau zu unproblematischen Stoffen verhindert. Durch ihre gute Fettlöslichkeit wird die Aufnahme und Speicherung der Stoffe in Lebewesen begünstigt. Zahlreiche Vertreter dieser Gruppe stehen im begründeten Verdacht krebserzeugend zu wirken.) ([Textquelle](#))

Da es sich beim AOX um einen Summenparameter handelt, können keine direkten und allgemeingültigen Angaben zur Toxizität/Ökotoxizität getroffen werden. Der Summenparameter erfasst gleichermaßen toxische und weniger bzw. nichttoxische Verbindungen (zu letzteren gehören z.B. jodorganische Verbindungen aus Röntgenkontrastmitteln in Krankenhausabwässern; vgl. Steger-Hartmann et al. 1998; Brauch/Sacher 2001). Zugleich werden toxische Verbindungen wie Chloressigsäure nicht erfasst.

Generell zählen die Organohalogenverbindungen jedoch zu den Umweltstoffen mit **besonderer toxikologischer/ökotoxikologischer Relevanz**. Die Einführung von Halogenen, speziell von Chlor, in organische Moleküle erhöht im Allgemeinen deren Lipophilie sowie biologische Reaktivität und ist nahezu regelmäßig mit einer Verstärkung ihres toxischen Wirkpotentials verbunden (Henschler 1994).

Halogenorganische Verbindungen neigen i.d.R. zur Akkumulation in der Nahrungskette. Sie werden meist nur langsam mikrobiologisch abgebaut. **Von besonderer ökotoxikologischer Bedeutung sind halogenorganische Pestizide, bei denen Persistenz, Akkumulationsneigung und Toxizität zusammenfallen und die bestimmungsgemäß in die Umwelt ausgebracht werden.** Halogenorganische Verbindungen stellen einen großen Teil der prioritären Verbindungen, für die nach WRRL Umweltqualitätsnormen aufgestellt werden.

Ebenso stellen sie einen großen Teil der bekannten mutagenen und kanzerogenen Verbindungen. ([Textquelle "HINUG"](#))

"Unter den toxikologisch geprüften Chemikalien stellen unter den mutagenen und kanzerogenen Verbindungen diejenigen mit Chlorresten einen hohen Anteil. **Chlorhaltige Verbindungen machen mit ca. 50 Verbindungen ein Drittel aller bisher erfassten krebserzeugenden oder begründet krebverdächtigen Stoffe aus.** In der Regel ist die Einführung von Halogenen in organische Moleküle mit einer Steigerung der toxischen Wirkqualitäten verbunden" (Quelle: HENSCHLER, Dietrich: Toxikologie chlororganischer Verbindungen, S. 55. VCH Weinheim 1994.)

Bewertung:

Halogenorganische Verbindungen besitzen eine hohe toxikologische und ökotoxikologische Relevanz und haben eine kanzerogene und mutagene Wirkung. Sie neigen zur Akkumulation in der Nahrungskette und sind nur langsam biologisch abbaubar. ([Sächsisches Landesamt für Umwelt, S.10](#))

4 Forderung von EGGBI nach AOX/EOX Prüfung

Auslöser für diese Anforderung war der Beschluss, sich bei den Prüfkriterien unter anderem an den beiden „bestbewerteten“ Gütezeichen natureplus und eco zu orientieren, welche beide – im Gegensatz zu zahlreichen anderen „Gütezeichen“ neben Laborprüfung auf Schwermetalle auch eine Prüfung auf EOX, AOX vorschreiben.

Die Kriterienkommission von natureplus erarbeitete diese Anforderungen angesichts der offensichtlichen Tatsache, dass diese Stoffe bei der normalen Prüfkammer-Emissionsuntersuchung nicht unmittelbar aussagekräftig nachzuweisen sind – viele dieser Stoffe aber grundsätzlich ein gesundheitsgefährdendes Potential besitzen und vor allem bei oberflächenrelevanten Produkten durchaus „nutzerrelevant“ wirken können. Keine Nachweise fordern dagegen die meisten übrigen „Gütezeichen“ wie z.B. EMICODE, Blauer Engel u.a.

Beispiele:

Ausführungsbestimmungen natureplus, Eco-Institut Label;
AOX: DIN EN ISO 9562
EOX: DIN 38414-S17 i.A.

eco Institut: [Beispiel Anstrichstoffe](#) (Seite 4) Inhaltsstoffanalysen auf Schwermetalle, AOX/EOX, Biozide, Phthalate, Flammschutzmittel, u.a.

Indikator-Labor: <http://indikator-labor.de/organische-halogenverbindungen/>

Weitere Labels

Nordic Eco Labelling „Textiles“ (1287b) Beschränkungen für den Gehalt von EOX

Vor allem auch beim Einsatz von Recyclestoffen sind AOX/EOX Konzentrationen nicht auszuschließen.

5 Risiko der Nichtbeachtung von AOX- EOX für die Glaubwürdigkeit von Gütezeichen:

Selbst ein internationales Gütezeichen wie der Nordic Swan wurde in der Vergangenheit heftig attackiert, als er beispielsweise keine ausreichenden Kriterien für AOX bei Papierprodukten forderte und es wurde von Kundentäuschung und „Greenwashing“ gesprochen.

“The European Environmental Paper Network (EEN) is deeply concerned about the Nordic Swan’s proposal for a new emissions allowance for AOX (organic halogens such as dioxin), signalling Nordic Swan’s retreat on this issue in face of industry pressure. This proposal takes Nordic Swan another step away from being a reliable consumer tool to determine sustainability of paper products and threatens to put the label in the category of ‘greenwash.’”

“The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POP’s) aims to ‘reduce the total release of the byproducts dioxin and furans from man made sources with the goal of continuing minimization and where feasible, their ultimate elimination’. These POP’s such as dioxins, furans and other chlorinated compounds are being outlawed because they pose unacceptable risks to human and ecosystem health. Elemental Chlorine Free (ECF) technology continues to produce and release some of these POP’s described as AOX – albeit the best technologies can achieve AOX levels of 0.04kg/ADT.” (Quelle: 2012; shrinkpaper/ nordic swan lobbying letter)

6 Messtechniken/ Analyseverfahren/ Beispiele:

Der Bereich der organischen Halogenverbindungen umfasst einige Tausend Einzelsubstanzen. Alle diese Einzelsubstanzen enthalten Chlor, Brom oder Jod. Eine Untersuchung auf alle diese Einzelsubstanzen ist faktisch unmöglich. In der Umweltanalytik setzen sich deshalb zunehmend Verfahren durch, die diese Stoffgruppe als Summe erfassen. Einige dieser Verfahren sind genormt und finden sich in Verwaltungsvorschriften wieder ([AOX/EOX](#)). Textquelle ["Indikator-Labor"](#)

Ausführungsbestimmung AOX / EOX

Mit Hilfe dieses Verfahrens soll der Gehalt an wasserlöslichen Organohalogenen in Baumaterialien bestimmt werden. Es stellt eine Ergänzung der EOX-Bestimmung mittels organischem Lösungsmittel dar. Durch die Verwendung dieser Methode wird zum einen erreicht, dass falsch positive Befunde ausgeschlossen sind und zum anderen, dass nur Substanzen erfasst werden, die auch wirklich mobil sind. Positive Befunde liegen in der Regel im Bereich von 0,5 bis 20 mg/kg. Nur in seltenen Fällen, wie z.B. bei flammhemmender Ausrüstung, oder bei der Ausrüstung mit halogenhaltigen Pestiziden werden deutlich höhere Gehalte ermittelt.

Quelle: Seite 8 der Ausführungsbestimmungen Natureplus Vergaberichtlinien (Stand August 2010)

Normative Verweise

Das Verfahren orientiert sich an der EN 1485 (Bestimmung des AOX-Gehaltes) ersetzt durch DIN EN ISO 9562:2005-02. <http://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-9562/73426620>

Messmethode EOX:

EOX (Extrahierbare Organische Halogenverbindungen) nach DIN 38414-17
<http://www.beuth.de/de/norm/din-38414-17/198801577> (zurückgezogen)

Quellennachweise und weitere Informationen:

[Umweltbundesamt Grenzwerte EOX](#)

[Sewa Lab Analytikverfahren AOX/ EOX](#)

[Allnatura AOX Prüfung- Schadstofflexikon](#)

[Biolab Summenparameter AOX/EOX](#)

[Ökologisches Baustofflexikon;](#)

7 Weitere Informationen – Links

[Schulen und Kitas](#)

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

[Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)

[Barrierefreiheit für Umwelterkrankte](#)

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

[EGGBI Bewertungskriterien](#)

8 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 bekannter Weise 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](#)