

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: 07.03.2019

# Zellulose als Dämmstoff

**Kritische Betrachtung von Recyclingzellulose  
vor allem für den Einsatz bei Projekten für Umwelterkrankte,  
Chemikaliensensitive**

Ein Bevölkerungsanteil „Allergiker“ von bereits 30 % ergibt die Notwendigkeit, auch bei öffentlichen Gebäuden, vor allem Schulen, Kindergärten, Sportstätten nicht nur Fragen von „toxischen“, sondern auch „sensibilisierenden“ Stoffen zu berücksichtigen. [Link](#)

# Inhalt

1	Vorwort .....	3
1.1	Zellulose und Holzfaser-Einblasdämmstoffe .....	3
2	Emissionen .....	4
3	Stäube .....	5
4	Flammschutzmittel/ Pilzhemmer.....	5
4.1	Alternativ eingesetzte Flammschutzmittel/ Pilzhemmer: .....	7
4.1.1	Darstellung Ammoniumphosphat .....	7
4.1.2	Stabilität .....	7
5	EGGBI Voraussetzungen für eine künftige(?) Freigabe:.....	7
5.1	Vorlage von anerkannten Emissionsprüfzeugnissen .....	7
5.2	Inhalts Deklarationen .....	7
5.3	Ausschluss von Staubbelastungen.....	7
6	Fehlende Deklaration für den Verbraucher .....	8
6.1	Isofloc .....	8
6.2	Climacell .....	8
6.3	Isocell.....	8
6.4	Thermofloc.....	8
6.5	STEICOfloc.....	8
7	Weitere Beurteilung von Boraten:.....	9
7.1	CLP Verordnung .....	9
7.2	Weitere Erläuterungen zur gesundheitlichen Einstufung von Boraten .....	9
7.2.1	Institut für Arbeitsschutz – Gestis Stoffdatenbank.....	9
7.2.2	Auszug aus Kriterien Österreichisches Umweltzeichen .....	9
7.2.3	Reach .....	10
8	Marketingaspekt – Architekten - Bauunternehmer .....	10
9	Emissionen aus Recyclingpapieren.....	11
10	Weiterführende Links.....	13
10.1	Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht .....	13
10.2	Gesundheitsrisiken in Gebäuden .....	13
10.3	Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition .....	13
10.4	Recyclingprodukte in Baustoffen .....	13
11	Allgemeiner Hinweis .....	14

# 1 Vorwort

## 1.1 Zellulose und Holzfaser-Einblasdämmstoffe

Unbestritten sind zahlreiche technische, nachhaltige und wirtschaftliche Argumente

**"pro Zellulose"** und **weitere Einblasdämmstoffe** generell im Hinblick auf sommerlichen Wärmeschutz, Feuchtigkeitsverhalten aber auch "Verfüllbarkeit" gerade von Hohlräumen bei Altbausanierungen - ebenso aber Verfügbarkeit, Ressourcenschonung und günstige Preise für den Verbraucher auch beim Neubau.

Dies gilt neben Zellulose auch für andere Einblasdämmstoffe wie z.B. Sägespäne und Holzschnitzel.

Seit längerem bereits diskutiert werden zwar die eingesetzten Flammschutzmittel - auch hier gibt es umweltverträgliche Alternativen. So verwendet beispielsweise die HOIZ - Hobelspandämmung (Firma Baufritz) an Stelle reproduktionstoxischer Borate für den Flammschutz Molke und Soda.

Die "verwendeten Rohstoffe" unterstützen grundsätzlich auch eine "ökologische Einstufung". Die hohe Verfügbarkeit der Ressourcen beispielsweise bei Zellulose begründete ja bis vor kurzem unter anderem auch die Auszeichnung mit dem Blauen Engel, sofern mehr als 80 % Recyclingpapier beigefügt wird.

Nach wie vor steht aber zur Diskussion, ob es eine gesundheitliche Relevanz der Fasern und Brandschutzmittel (z.B. ab Seite 39/ Bericht natureplus), sowie eventuelle Emissionen (Ökotest Dämmstoffvergleich September 2009 - Hexanal etc. sowie weitere Untersuchungen z.B. Benzol, Seite 8) aus den Dämmstoffen selbst, gibt.

Das **Problem der Faserbelastung** lässt sich aber aus unserer Sicht durch "werkseitiges" Einblasen in Bauelemente (z.B. Baufritz) bzw. Einblasen auf der Baustelle von "Außen" mit absolut funktionierender Luftdichtheitskonstruktion/Dampfbremse für die Bauherren selbst ausschließen. (Damit ergibt sich vollständige Vermeidung von Fasern/Stäuben im Gebäudeinneren).

Nicht geklärt ist aber bei den meisten Einblasdämmstoffen die Frage von Eigenemissionen (umfassend geprüft Hoiz **Hobelspandämmung**).

## 2 Emissionen

Seit mehreren Jahren versucht EGGBI vergeblich (Stand 7. März 2019), aktuelle Emissionszeugnisse für Zellulose-Einblasdämmstoffe entsprechend den [EGGBI Kriterien](#) für Produktunterlagen von den Herstellern zu erhalten.

Befürchtungen vieler Kunden, ein Recyclingprodukt wie „Zeitungspapier“ ständig unterschiedlicher Herkunft könnte - je nach Ursprung des Rohmaterials - auch mit Schadstoffen belastet sein (Druckerschwärze, etc.) wären allerdings selbst durch gelegentliche Probenahmen ohnedies kaum gänzlich auszuschließen – ein Grund warum die Verwendung von Recycle Materialien im Wohnungsbau generell angesichts ständig unterschiedlicher Ursprungsmaterialien/ Rohstoffquellen sehr kritisch zu betrachten ist – bestätigt unter anderem durch einen umfangreichen Forschungsbericht des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung:

**siehe dazu Anhang 1  
Emissionen aus „Recyclingpapier“ Seite 8**

Die Vorbehalte gegenüber Einblaszellulose finden zusätzlich Bestätigung im Ökotest- Dämmstoffvergleich 2009 – bei der hier untersuchten Zellulose wurden Hexanalbelastungen festgestellt.

Auch für nicht umfassend geprüfte Holzweichfaserprodukte gibt es Beispiele eines erforderlichen nachträglichen Rückbaues wegen zu hoher Geruchsbelastungen.

Weitere Infos zu Emissionen: [Link](#)

Aus Dämmstoffvergleich September 2009 „Ökotest“, ebenso wie [„Ökotest Handbuch 2013“](#)

■ Die drei Polystyrole im Test, oft verallgemeinernd als Styropor bezeichnet, gasen flüchtige organische Verbindungen aus, darunter aromatische Kohlenwasserstoffe einschließlich des krebserregenden Styrols. Besonders hoch sind die Werte in den grauen Materialien *NeoTect EPS 035 DZ* und *RigiTect EPS 035 DZ*. Die *Climacell Standard* aus Zellulose und die *Steco therm* aus Holzfasern geben Hexanal, einen unangenehm riechenden Stoff aus der Gruppe der Aldehyde ab. Die Schadstoffbelastung ist während der Verarbeitung besonders problematisch. Aber auch wenn die Dämmstoffe im Dach eingebaut sind, können die flüchtigen Stoffe je nach Durchlässigkeit der Verkleidung noch in die Raumluft entweichen.

### 3 Stäube

Nach wie vor wird von Kritikern der Einblaszellulose das Thema „lungengängige Fasern“ diskutiert. In einem umfangreichen [Bericht](#) von natureplus an die „Fachagentur nachwachsende Rohstoffe“ (FNR) wird auf die jahrelangen Diskussionen zur „Faserproblematik“ hingewiesen und werden unter anderem von natureplus sehr strenge Richtlinien für die Verarbeitung aufgestellt.

Zitat: (Seite 43)

Mit diesen Maßnahmen ist zwar das Risiko für den Verbraucher, mit möglicherweise krebs-erzeugendem Staub konfrontiert zu werden, nicht völlig ausgeräumt. Insbesondere bei einem späteren Umbau des entsprechend gedämmten Bauteils könnte erneut eine Staub- und damit auch Faser-Freisetzung erfolgen. Auch müssen Baufehler, welche einen ständigen Kontakt zwischen Innenraumluft und Dämmschicht ermöglichen (siehe o.a. Beispiel) unbedingt vermieden werden. Andererseits ist die Wahrscheinlichkeit einer solchen Belastung angesichts der strikten Forderung und Durchsetzung (im Rahmen der freiwilligen Möglichkeiten) eines fachgerechten Umgangs mit diesen Materialien minimiert. Eine andere, noch stärker risikoorientierte Bewertung hätte ein faktisches Umgebungsverbot mit diesen Stoffen nach sich gezogen.

Im Sinne des sehr strengen EGGBI- Präventivumganges mit möglichen „Risiken“ vor allem für „Sensitive“ Bauherren empfiehlt EGGBI solche offensichtlich vorhandenen Belastungsrisiken gänzlich auszuschließen.

**Es gelten hier nach wir fast identische Vorbehalte wie für Mineralfaser: [Link](#)**

### 4 Flammschutzmittel/ Pilzhemmer

Noch immer verwenden zahlreiche Hersteller dazu Borate.  
Dazu ebenfalls ein Zitat aus dem bereits erwähnten Bericht:

#### 2.2.3 Einstufung von Bor

Mit der 30. ATP zur Richtlinie 67/548/EEC wurden Borsäure und die Borate (Salze der Borsäure) als „Fortpflanzungsgefährdend (Reproduktionstoxisch), Kategorie 2“ eingestuft. Die 30. ATP wurde als 1. ATP nach CLP/GHS (Globales harmonisiertes System (GHS) zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung (CLP) gefährlicher Stoffe und Zubereitungen) übernommen. Die geplante Kennzeichnung nach dem alten System und der 30. ATP als:

- T (Reproduktionstoxisch Kategorie 2), Symbol: Totenkopf
- R 60 (Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen)
- R 61 (Kann das Kind im Mutterleib schädigen)
- R 48 (Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerfristiger Exposition)
- R 22 (Gesundheitsschädlich beim Verschlucken)

wurde daher in das GHS/CLP übernommen. Voraussichtlich ab dem 1.12.2010 werden dann Borsäure und Zubereitungen (GHS/CLP: Mischungen) mit mehr als 5,5 % freier Borsäure eingestuft und gekennzeichnet mit:

- Reproduktionstoxisch Kategorie 1B (bei Konzentrationen  $\geq 5,5\%$ )



- Gefahrenhinweis: H360FD: "Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen".
- Symbol: GHS08 „Gesundheitsgefahr“
- Signalwort „Gefahr“

Die natureplus-Kriterienkommission musste sich im Rahmen des Projekts mit der Tatsache auseinandersetzen, dass mit dieser Einstufung zahlreiche Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen, welche Borsalze und Borsäure als Einsatzstoffe enthalten, den natureplus-Basiskriterien (Vergaberichtlinie RL0000) widersprechen. Dort heißt es nämlich:

- 
- „§ 2.6 Die Zugabe von folgenden Einsatzstoffen ist nicht erlaubt:
- Verbotene Stoffe nach RL 67/548/EWG, GefStoffV, TRGS 905, nationalem Recht
  - Stoffe mit Gefahrensymbol T: > 0,1 %
  - Stoffe mit folgenden R Sätzen:
    - R 48, Ernsthafte Schäden bei längerer Exposition
  - Stoffe mit folgenden R Sätzen > 0,1 %:
    - R 60, Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
    - R 61, Kann das Kind im Mutterleib schädigen
  - Stoffe mit Kombinationssätzen, in denen einer der oben genannten R-Sätze vorkommt“

Insbesondere in Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (vor allem Produkten aus Zellulose, aber auch aus Holzfasern und sogar aus Schafwolle) werden Borsalze und Borsäure eingesetzt. Sie erfüllen dort zwei Funktionen: Während die Borsalze (in einer Konzentration von 10-12 %) üblicherweise vor allem für den Brandschutz sorgen, hat die Borsäure (in einer Konzentration von 3-4 %) eine Pilz hemmende Wirkung. Das sind beides Eigenschaften, die im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung erfüllt werden müssen, um eine entsprechende Baustoffklasse bzw. den Widerstand gegen mikrobiellen Abbau nachzuweisen. Borverbindungen sind hierfür in zweierlei Hinsicht besonders geeignet: Zum einen „produzieren“ Borsalze bei Zufuhr von Energie/Hitze (das heißt im Brandfall) Wasser, das lokal die Entflammbarkeit herabsetzt. Zum anderen ist Borsäure als relativ mildes Fungizid anzusehen, ohne zu einer VOC Belastung zu führen. Auch eine insektizide Wirkung ist nachgewiesen. Die Applikation der Borate auf der (Zellulose-)Faser geschah in der Regel durch Benetzung mit einer Borat-haltigen Lösung. Nur im Ausnahmefall (Alchimea-Verfahren) wurde das Salz mittels eines Latex-Klebers an der (Woll-)Faser fixiert.

---

Entwicklung des Kriterien- und Kennzeichensystems



Weil die Borate bis zur o.a. Einstufung als gering giftig angesehen wurden, es war lediglich in der (kleinsten) Wassergefährdungsklasse 1 eingestuft, boten sich Borsäure und Borate in der Vergangenheit als umweltverträgliche und für den Menschen ungefährliche Schutzmittel an. Entsprechend werden sie im In- und Ausland auch z.B. in zahlreichen Holzschutzmitteln aus dem Bereich der so genannten „Naturfarben“ eingesetzt. Daneben finden sich Borate vor allem in Waschmitteln (Perborate), als Bestandteil von Keramikglasuren, Lichtwellenleitern oder Schmierstoffen, in Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln und in der Kosmetikindustrie.

#### 4.1 Alternativ eingesetzte Flammschutzmittel/ Pilzhemmer:

(z.B. Ammoniumphosphate, Ammoniumsulfat) siehe auch Publikation [Flammschutzmittel](#)

Auch hier sind noch Fragen zu klären:

- Wer hat bisher eine Überprüfung der **Radioaktivität** von in Dämmstoffen verwendeten [Ammoniumphosphaten](#) durchgeführt?
- Wer hat- / wie grundsätzlich erforderlich die gesundheitliche Unbedenklichkeit dieser Produkte nachhaltig überprüft und nachgewiesen

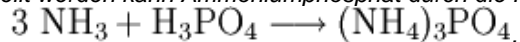
#### Wie dauerhaft funktioniert Ammoniumphosphat?

##### Zitat:

**Ammoniumphosphat**, ist ein [Ammonium](#)-salz der [Phosphorsäure](#). Es bildet gut wasserlösliche Kristalle als Trihydrat.

##### 4.1.1 Darstellung Ammoniumphosphat

Hergestellt werden kann Ammoniumphosphat durch die Neutralisation von [Ammoniak](#) mit [Phosphorsäure](#):



##### 4.1.2 Stabilität

**Ammoniumphosphat ist im festen Zustand instabil. Es zerfällt unter Abgabe von Ammoniak.**  
<http://www.chemie.de/lexikon/Ammoniumphosphat.html>

Angesichts der nachweisbar fehlenden Kommunikationsbereitschaft der Zellulosehersteller (z.B. unter anderem 4 ergebnislose Anfragen an den Marktführer bei Zellulose in den letzten Jahren) zu ihren Emissionen und oft sehr fragwürdigen Argumentationen in der Vergangenheit gegenüber kritischen Fragen:

*z.B. "Borsalz ist unproblematisch und nicht giftiger als Kochsalz" (immerhin gibt es keine Einstufung von Kochsalz als reproduktionstoxisch)*

können wir einen Einsatz von Einblaszellulose in wohngesundheitlich besonders sensitiven Projekten **derzeit** (alle Hersteller sind seit langem herzlich zum Dialog eingeladen, da wir die technischen Vorteile, vor allem auch bei der Altbausanierung kennen und schätzen) **nicht befürworten**.

## 5 EGGBI Voraussetzungen für eine künftige(?) Freigabe:

### 5.1 Vorlage von anerkannten Emissionsprüfzeugnissen

u.a. zur Vermeidung von Geruchsprobleme wie Hexanal - siehe Ökotest Dämmstoffe, Benzole etc.) und

### 5.2 Inhalts Deklarationen

(z.B. welcher Flammschutz) entsprechend den [EGGBI Kriterien](#)

(wichtig unter anderem eine neutrale Probenahme durch das prüfende Institut um die Vorlage „alter, längst „ausemittierter“ Muster zu verhindern.)

### 5.3 Ausschluss von Staubbelastungen

im Gebäudeinneren = Einblasen von außen oder Einsatz bereits werkseits gedämmter Holzelemente; Hinweis auf Faserproblematik bei nachträglichen Umbauten/ Rückbau.

Raumluftprüfungen bei Referenz- Gebäuden mit entsprechenden Dämmstoffen mit guten Emissionswerten können nicht als Grundlage für eine „EGGBI Dauerfreigabe“ genommen werden, da wir als „bewertbare“ Grundlage nachvollziehbare **Einzel- Produkt- Prüfergebnisse** benötigen.

## 6 Fehlende Deklaration für den Verbraucher

**Es sollte auf jeden Fall der tatsächliche Gehalt der "Zusatzstoffe" und der Gehalt an "Altzellulose" zumindest in den Produktinformationen „zwingend“ angegeben werden.**

Derzeit (Stand Oktober 2012) finden sich auf zahlreichen Internetseiten der Anbieter aber oft nur sehr vage Bezeichnungen:  
z.B.:

### 6.1 Isofloc

<http://isofloc.de/assets/Produkte/Zellulosefasern/20160208-TDB-isoflocLLM-LOH-de-mail.pdf>

Inhaltsstoffe

Fasern aus Zeitungspapier ≥ 90 %,  
Flammschutz  
(Borsäure ≤ 5 %)  
Differenz von bis zu 5 % ist  
nicht deklariert

**Warum keine Benennung der „Additive“ (Differenz zwischen 90%+5% zu 100%) ?**

**Schadstoffprüfberichte natureplus werden nicht weitergegeben!**

### 6.2 Climacell

[http://www.climacell.de/pdf/s/Datenblatt\\_A4\\_s.pdf](http://www.climacell.de/pdf/s/Datenblatt_A4_s.pdf)

Produktzertifizierung durch IQUH (Siehe [Gütezeichen](#))  
Institut für Qualitätsmanagement und Umfeldhygiene

**Warum keine transparente Volldeklaration für den Verbraucher?**

100% volldeklarierte  
Produktprüfung **in Anlehnung**  
(?) an DIN EN ISO 9000/14000,  
DIN EN 15251 und REACH  
1907/2006

### 6.3 Isocell

< 10 % mineralische Anteile – aber keine Benennung

[https://www.isocell.com/pdf/products/de/Produktdatenblatt%20Zellulose\\_2018\\_DE.pdf](https://www.isocell.com/pdf/products/de/Produktdatenblatt%20Zellulose_2018_DE.pdf)

**Warum keine Deklaration der Inhaltsstoffe?**

**Schadstoffprüfberichte natureplus werden nicht weitergegeben!**

### 6.4 Thermofloc

[https://www.thermofloc.de/inc/download.php?D=/Produktdatenblaetter/Q-4-430\\_THERMOFLOC\\_F\\_Produktdatenblatt\\_D\\_November\\_2018.pdf](https://www.thermofloc.de/inc/download.php?D=/Produktdatenblaetter/Q-4-430_THERMOFLOC_F_Produktdatenblatt_D_November_2018.pdf)

Zusammensetzung Fasern aus Zeitungspapier, Additive < 10%

**Warum keine Benennung der „Brandschutzmittel" bzw. Additive?**

**Schadstoffprüfberichte natureplus werden nicht weitergegeben!**

### 6.5 STEICOfloc

[http://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/German/Product\\_information/floc/STEICOfloc\\_de\\_i.pdf](http://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/German/Product_information/floc/STEICOfloc_de_i.pdf)

Technische Daten

Für STEICOfloc wird ausschließlich sortiertes **Altpapier** verwendet

**Warum keine Angaben zum Brandschutzmittel?**



# 7 Beurteilung von Boraten:

## 7.1 CLP Verordnung

2010 wurde **Borsäure** von der europäischen Kommission als Repr. 1b, H360FD eingestuft. Auch Gemische, die mehr als 5,5% Borsäure enthalten müssen mit Repr 1b, H360FD gekennzeichnet werden.

Für **Borax** (CAS 1330-43-4) liegt ebenfalls eine harmonisierte Einstufung nach der CLP vor wie in Tabelle 7 angegeben. Borax und alle Gemische, die mehr als 4,5% Borax-Anhydrid, mehr als 8,5% Borax-Decahydrat oder mehr als 6,5% Borax-Pentahydrat enthalten, müssen mit Repr 1b, H360FD gekennzeichnet werden.

<https://www.wecobis.de/service/sonderthemen-info/svhc-fsm-info/svhc-borate-info.html> (Rechtliche Einstufung)

**Zellulose-Dämmstoffe** enthalten derzeit oft noch Borsäure als Flammschutzmittel. Borsäure ist als reproduktionstoxisch Kategorie 1B (H360FD) eingestuft und in der **REACH**-Kandidatenliste für **besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC)** aufgeführt. Die heute verwendeten Mengen in Zellulose-Dämmstoffen sind inzwischen geringer als früher und liegen i.d.R. unter 5,5 % (spezifische Konzentrationsgrenze für die Kennzeichnungspflicht von **Gemischen**). Da Borsäure allerdings zu den SVHC gehört, besteht bereits ab 0,1% eine Deklarationspflicht für Gemische und Erzeugnisse. Im **Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen** (BNB) / Kriterium 1.1.6 (Risiken für die lokale Umwelt) ist Borsäure >0,1% in organischen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen **bereits ab Qualitätsniveau 2 (= niedrigstes Bewertungsniveau) ausgeschlossen**. (**Wecobis**)

## 7.2 Weitere Erläuterungen zur gesundheitlichen Einstufung von Boraten

### 7.2.1 Institut für Arbeitsschutz – Gestis Stoffdatenbank

[http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=id&id=003640&t=document-frameset.htm\\$3.0\\$sp=](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=id&id=003640&t=document-frameset.htm$3.0$sp=)

**Borsäure** CAS 10043-35-3

#### Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

**Natriumborat** CAS 1330-43-4

#### Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

### 7.2.2 Auszug aus Kriterien "Österreichisches Umweltzeichen"

für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen:

#### **Spezifische Regelungen für Roh-, Hilfs- und Einsatzstoffe**

Abweichend von den Anforderungen in Punkt 2.1 dürfen Borverbindungen (z.B. Borsäure oder Borate) bei Vorliegen besonderer Brandschutzerfordernisse und bei Ausschluss gefährdender Exposition bis zu max. 0,65% (c) Boräquivalenten eingesetzt werden

*1 Dieser Grenzwert entspricht ca. 2/3 jener spezifischen Konzentrationsgrenzen, die in der „Verordnung (EG) Nr. 790/2009 vom 10. August 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt“ festgelegt sind.*

*2 Wird nur eine Borverbindung eingesetzt leiten sich daraus folgende maximale Einsatzmengen für die jeweilige Borverbindung ab: Borsäure 3,6%, Natriumborat 3,0%, Boraxpentahydrat 4,4%, Boraxdecahydrat 5,7% Werden mehrere Borverbindungen eingesetzt reduziert sich die Einsatzmenge, entsprechend des maximal zulässigen Bor-äquivalents von 0,65% (w/w) wie im angeführten Beispiel.*

Zur Berechnung des Boräquivalents ist die Einsatzmenge der jeweiligen Borverbindung mit den in Tabelle 2 angegebenen Umrechnungsfaktoren zu multiplizieren. Die Umrechnungsfaktoren sind im „REACH - Transitional Annex XV Dossier“ für Borsäure festgelegt.“

	CAS Nr.	Umrechnungsfaktor
<i>Tabelle 2: Umrechnung Borverbindungen in Boräquivalente</i>		
<b>Stoffbezeichnung</b>		
Borsäure	10043-35-3 11113-50-1	0,1748
Natriumborat	1330-43-4 12267-73-1 13840-56-7	0,2149
Boraxpentahydrat	12179-04-3	0,1484
Boraxdekahydrat	1303-96-4	0,1134

[https://www.umweltzeichen.at/file/Richtlinie/UZ%2044/Long/UZ44\\_R5a\\_D%C3%A4mmstoffe\\_aus\\_nachwachsenden\\_Rohstoffen\\_2016.pdf](https://www.umweltzeichen.at/file/Richtlinie/UZ%2044/Long/UZ44_R5a_D%C3%A4mmstoffe_aus_nachwachsenden_Rohstoffen_2016.pdf)

### 7.2.3 Reach

Die genannten Borverbindungen finden sich auch auf der „Reach-Kandidatenliste“ für besonders besorgniserregende Stoffe:

<http://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>

Erläuterungen dazu:

[http://www.schukat.com/schukat/schukat cms.de.nsf/78e3877cd05b8905c1256d3d003c1083/88dea8bf8da0d609c12574f200383357/\\$FILE/candidate\\_list\\_obligations.pdf](http://www.schukat.com/schukat/schukat cms.de.nsf/78e3877cd05b8905c1256d3d003c1083/88dea8bf8da0d609c12574f200383357/$FILE/candidate_list_obligations.pdf)

## 8 Marketingaspekt – Architekten - Bauunternehmer

Unabhängig von der tatsächlichen toxischen Relevanz im eingebauten Zustand ist für Planer, Verarbeiter zu beachten, dass alleine die Verwendung von Bauprodukten, die als „gesundheitsgefährdend zu kennzeichnen sind“,

konkret

R60: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.

R62: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.

R63: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen.

bei vielen Verbrauchern mit dem Wunsch nach einem „wohngesunden Gebäude“ Unverständnis und Beunruhigung erzeugen wird.

## 9 Emissionen aus Recyclingpapieren

Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz wurde im Zeitraum März 2010 bis Mai 2012 eine Studie in Auftrag gegeben, ob und in welchem Maß Papier-Recycle Produkte schadstoffbelastet sind.

Konkret handelte es sich um Recycle Produkte für die Lebensmittelverpackung.

Da man davon ausgehen kann, dass für Lebensmittel zumindest keineswegs geringere „Ansprüche“ an die „Papierqualität“ gestellt werden als an „Recyclingpapier“ für Dämmstoffe sieht sich EGGBI in der Forderung nach einer Klärung der „Emissionsfragen“ bei Einblaszellulose bestätigt.

Auszüge aus dem

### **Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Studie**

### **„Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmittel“**

[https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail\\_id=21002&site\\_key=141&stichw=09HS012&zeilenzahl\\_zaeahler=1&pId=21002&dId=116619](https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=21002&site_key=141&stichw=09HS012&zeilenzahl_zaeahler=1&pId=21002&dId=116619)

#### 5.1.15 Zusammenfassung Substanzen aus Ausgangsstoffen für das Recycling

Beim Screening der Ausgangsmaterialien für das Papierrecycling wurden in einem Hexan- bzw. Hexan/Ethanol-Extrakt nach Silylierung v.a. folgende Substanzen und -klassen nachgewiesen: Aliphatische und aromatische Carbonsäuren, Fettsäureester, Fettsäureamide, langkettige Alkanole, Polyole (Glycerin, Diethylenglykole), Polyether, Terpene, Harzsäuren und -derivate, Photoinitiatoren, Acrylate, Antioxidantien (BHT), Siloxane (bei Klebeetiketten). Die komplexen Chromatogramme zeugten von einer enormen Substanzvielfalt, die bei weitem nicht bis zum letzten Signal aufklärbar und daher unkontrollierbar sind.

Zusätzlich wurde die gezielte Target-Analytik auf folgende bekannte Kontaminanten durchgeführt: Mineralöl (MOSH, MOAH), Weichmacher, Photoinitiatoren, primäre aromatische Amine, Konservierungsstoffe, PAKs, DEHM, DIPN, Optische Aufheller, Thermopapierbestandteile BPA, 2-Phenylmethoxynaphthalin und 4-Benzylbiphenyl.

Verschiedene Papierarten sind für jeweils andere Substanzen als Haupteintragsquelle identifiziert worden:

Zeitungen:	Mineralöle (MOSH MOAH), PAK
Zeitschriften, Illustrierte:	Photoinitiatoren, Schwermetalle (Ba, Pb)
Werbeflyer:	Bis(2-ethylhexyl)maleat
Verklebte Produkte:	Weichmacher (v.a. DBP, DiBP, DEHP), Konservierungsstoffe (Isothiazolinone, Benzoesäure), Bis(2-ethylhexyl)maleat
Kartons:	Weichmacher (DBP, DiBP, DEHP), Konservierungsstoffe (Isothiazolinone, Benzoesäure)
Thermopapiere:	BPA, 2-Phenylmethoxynaphthalin
Durchschreibepapiere:	DIPN

Seite 60 des Abschlussberichtes

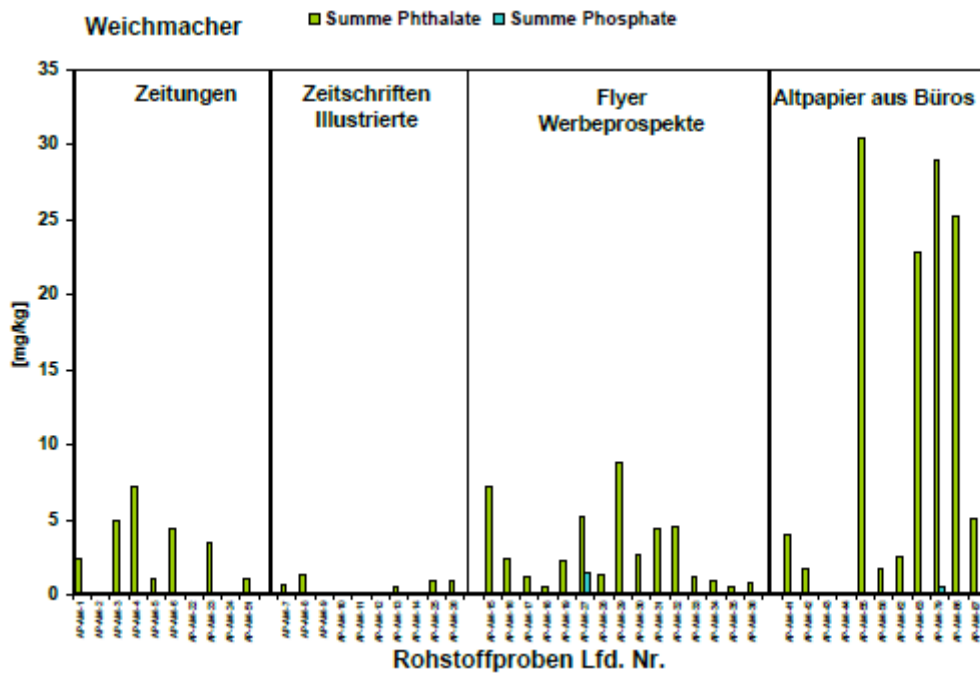
Neben Mineralölen (krebserzeugendes Benzol) finden sich hier krebserregende polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Klebstoffe allergieauslösende Isothiazolinone ebenso wie fortpflanzungsgefährdende Phthalate.

### 5.1.11 Weichmacher

Die Rohstoffproben wurden auf folgende Weichmacher untersucht:

- Phthalate (Dimethylphthalat, Diethylphthalat, Diisobutylphthalat, Dibutylphthalat, Benzylbutylphthalat, Bis(2-ethylhexyl)phthalat, Diisononylphthalat)
- Phosphate (Tributyl-phosphat, Tris-(2-chlorethyl)-phosphat, Tris(2-butoxyethyl)-phosphat, 2-Ethylhexyl-diphenyl-phosphat, Triphenyl-phosphat, Trikresyl-phosphat)
- Bis-(2-ethyl-hexyl)-adipat (DEHA)
- Acetyltributylcitrat (ATBC)
- Trimethylpentandioldiisobutytrat (TMPB, TXIB)

Die Ergebnisse der Phthalate und Phosphate (jeweils als Summe) sind in den folgenden beiden Diagrammen dargestellt.



Seite 57 Abschlussbericht

Für die hohen Weichmacheranteile sind vor allem Altpapiere aus Büros verantwortlich – für die Mineralölwerte vor allem Zeitungspapiere.

# Mineralöl in Recycling-Rohstoffen

Rohstoffe	MOSH < C24 (mg/kg)			MOAH < C24 (mg/kg)		
	min	max	Mittelwerte	min	max	Mittelwerte
Zeitungen	1540	7890	3937	135	1650	707
Spezialpapiere	10	5223	801	n.n.	1700	183
Werbematerial	34	1233	453	n.n.	193	75
Büroabfälle	19	332	242	1	132	31
Karton	90	556	213	12	55	29
Zeitschriften	47	415	143	24	67	38
verklebte Produkte	5	233	119	n.n.	313	52

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/ergebnisse-aus-dem-entscheidungshilfeprojekt-altpapier-des-bmelv.pdf>

Damit stellt sich die „ökologische Bewertung“ von für Zellulose -Dämmungen mit der bisherigen Haupt-Begründung „Ressourcenschonung durch Recycling“ als „gesundheitliches“ Risiko für die Gebäudenutzer dar und werden auch die „kritischen“ Messergebnisse des Ökotest-Dämmstoffvergleiches (Seite 1) „begründet“.

*Zitat aus der – inzwischen zurückgezogenen RAL UZ 35:*

«Zellulosedämmstoffe **mit mind. 80 % Altpapieranteil** erhalten das Umweltzeichen RAL-UZ 36. « (Blauer Engel)

*Es stellt sich die Frage, wie weit die Ergebnisse der aufgelisteten Studien für die Bewertung (Ausschlusskriterien gesundheitsschädlicher Stoffe) für den Blauen Engel beispielsweise auch bei Tapeten*

<https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/haushalt-wohnen/wallpapers> *künftig berücksichtigt werden.*

*Tapeten erhalten **das Gütezeichen** zwar ausdrücklich mit der Aussage "schützt die Ressourcen" – leider verbindet der Verbraucher mit dem Umweltgütezeichen fälschlicherweise generell auch eine "gesundheitliche Unbedenklichkeit".*

## 10 Weiterführende Links

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

**10.2 [Gesundheitsrisiken in Gebäuden](#)**

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

**10.4 [Recyclingprodukte in Baustoffen](#)**



# 11 Allgemeiner Hinweis

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"

Wir befassen uns 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 werden kurzfristig bearbeitet.** Für die Inhalte von „verlinkten“ Presseberichten, Homepages übernehmen wir 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 aktuellste Version finden Sie stets unter*

[EGGBI Schriftenreihe](#) und

[EGGBI Downloads](#)

**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/Zellulose\\_als\\_Daemmstoff.pdf](http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/Zellulose_als_Daemmstoff.pdf)**

**Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links" sind wir dankbar!**