



Institut für **Baubiologie** Rosenheim GmbH

Gutachten

Nr. 3018 - 974
aufgrund des Prüfsiegels

„Geprüft und Empfohlen vom IBR“



für das Produkt

System redstone Pura

Antragsteller: redstone GmbH
Haferwende 1
D-28357 Bremen
Tel. +49 (0) 421 22 31 49-0
www.redstone.de



Geltungsdauer: März 2020

Diese Stellungnahme darf nur ungekürzt und unverändert vervielfältigt und veröffentlicht werden. Jede andere Verwendung, auch in Auszügen oder Zitaten, bedarf der schriftlichen Genehmigung des IBR.

IBR Institut für **Baubiologie** GmbH D-83022 Rosenheim Münchener Straße 18
Tel. +49 (0)8031 / 3675-0 Fax +49 (0)8031 / 3675-30 Internet www.baubiologie-ibr.de

Die Zielsetzung des IBR ist es, wohngesunde und umweltfreundliche Bauprodukte für den Verbraucher mit dem Prüfsiegel "GEPRÜFT UND EMPFOHLEN VOM IBR" zu kennzeichnen.



Das Prüfsiegel ist vom Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH 1982 geschaffen worden, um dem gesundheits- und umweltbewussten Verbraucher die Möglichkeit zu geben, sich in seiner Wohnumwelt vor gesundheitlichen Schäden durch Baustoffe und Einrichtungsgegenstände zu schützen.

Das Prüfsiegel wird Produkten zugesprochen, die baubiologisch unbedenkliches Wohnen und zugleich den Schutz der Umwelt sicherstellen. Bei der Vergabe des Prüfsiegels beschränken wir uns auf die Anwendung naturwissenschaftlich – technischer Analysemethoden, die sowohl für fachlich versierte Dritte anhand normativer Regelungen sowie dem technischen Stand der Laboranalytik als auch für den Endverbraucher nachvollziehbar sein müssen.

Durch die Auszeichnung möglichst vieler Produkte mit dem Prüfsiegel "GEPRÜFT UND EMPFOHLEN VOM IBR" sollen immer mehr Verbraucher und Anwender in die Lage versetzt werden, beim Einkauf von Produkten zum Bauen und Einrichten baubiologische Kriterien als gewichtiges Argument ihrer Entscheidung zu berücksichtigen.

Die in den gutachterlichen Stellungnahmen aufgeführten Prüfungen sollen bauphysikalische, bauaufsichtliche, baurechtliche oder sicherheitstechnische Anforderungen nicht ersetzen. Sie stellen lediglich eine Ergänzung im Hinblick auf vernachlässigte gesundheitliche, physiologische, baubiologische und ökologische Aspekte dar.

Dem Prüfsiegel "GEPRÜFT UND EMPFOHLEN VOM IBR" liegt eine ganzheitliche Betrachtungsweise zugrunde. Neben den Prüfungen, welche die möglichen physiologischen Auswirkungen der Produkte auf den Menschen und/oder die Umwelt feststellen, wird auch berücksichtigt, ob bei der Herstellung, Verarbeitung, Benutzung und Wiedereingliederung des Produktes in den ökologischen Kreislauf keine bzw. tolerierbare Belastungen entstehen.

Die Abgabe von Substanzen, z.B. mit kanzerogenen und/oder mutagenen Potential, ist grundsätzlich als Ausschlusskriterium zu bewerten. Die Verleihung des Prüfsiegels wird bei diesen Produkten grundsätzlich verweigert.

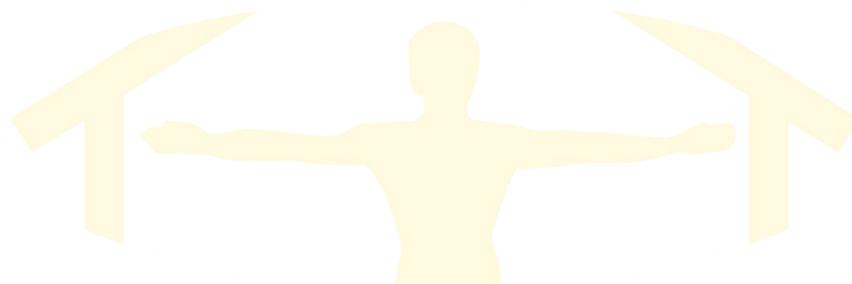
Alle im Rahmen unserer gutachterlichen Stellungnahmen genannten Firmen-, Produkt- oder Markennamen sind urheberrechtlich geschützt und stellen in diesem Zusammenhang weder eine Wertung noch eine Empfehlung dar.



Inhaltsverzeichnis

- 1. Produktbeschreibung 4
- 2. Untersuchungsergebnisse 5
 - 2.1 Radioaktivität 5
 - 2.2 Biozide, HOV und Phthalate 5
 - 2.2.1 Biozide 5
 - 2.2.2 Polychlorierte Biphenyle 7
 - 2.2.3 Phthalate 7
 - 2.2.4 Flammschutzmittel 7
 - 2.2.5 AOX /EOX 8
 - 2.3 Lösemittel und Riechstoffe – VOC..... 8
 - Bewertung nach dem AgBB- Schema:..... 11
 - 2.4 Schwermetalle 11
 - 2.4.1 Bestimmung in der Originalsubstanz 12
 - 2.4.2 Bestimmung im Eluat 12
 - 2.5 Feinstäube 12
- 3. Gesamturteil: 14

Anlage: Quellenangaben



1. Produktbeschreibung

Das Unternehmen hat uns im Rahmen der Verleihung des Prüfsiegels beauftragt, sein Produkt baubiologischen Nachuntersuchungen zu unterziehen, basierend auf der im Jahr 2016 durchgeführten Nachuntersuchung (Gutachten-Nr. 3016 - 811).

Die Komponenten hierfür wurden am 21.02.2018 beim Auftraggeber von einem Mitarbeiter des IBR entnommen. Das System wurde für die Untersuchungen in der Materialprüfungsanstalt Eberswalde als vollständiger Prüfkörper angefertigt.

Bei den zur Nachprüfung vorgelegten Produkten handelt es sich um eine mineralische Wärmedämmplatte, die Pura Mineraldämmplatte hydrophil, insb. zum Einsatz für Anwendungen in den Bereichen der Altbausanierung. Diese wird erweitert um die Systemkomponenten

redstone Spezialkleber MCS

redstone Grundierung

redstone Spachtelmasse

redstone Putzgewebe 165

Alle Untersuchungsergebnisse sind für vorstehende Produkte zusammengefasst.

Der Plattenwerkstoff besitzt aufgrund seiner bauphysikalischen und baubiologischen Eigenschaften deutliche Vorteile gegenüber üblichen Wärmedämmstoffen wie z.B. Polystyrol oder Polyurethan. Die Platte verbindet gute Steifigkeit und Festigkeit mit hohem Wärmedämmvermögen und einem sehr günstigen Dampfdiffusionsverhalten. Eine wesentliche Besonderheit dieses Plattenwerkstoffs besteht in der hohen Wasseraufnahmekapazität in Verbindung mit hoher Alkalität, die eine biozide Ausrüstung des Werkstoffes erübrigt. Insbesondere im Bereich der bauphysikalisch problematischen Variante der Innendämmung von Außenwänden stellt das Produkt einen herausragenden Werkstoff dar. Weiterhin erfüllt es hohe Anforderungen an den vorbeugenden baulichen Brandschutz in Verbindung mit guter Wärmedämmung.

Mit dem Plattenwerkstoff lassen sich Feuchtigkeitsschäden effizient und wirtschaftlich beseitigen sowie einem großflächigen Befall der Wandoberflächen durch Schimmelpilze vorbeugen.

Auf die Notwendigkeit persönlicher Schutzausrüstung zur Verarbeitung des Materials im Rahmen der Maßgaben der Berufsgenossenschaften wird ausdrücklich hingewiesen.

Den Verarbeitern steht eine Vielfalt konstruktiver Hilfestellungen zur Verfügung. So sind beispielsweise umfangreiche Produktinformationen und Verarbeitungsvorschriften auf der Internetseite des Herstellers einzusehen bzw. den produktspezifischen Druckschriften zu entnehmen.

Die Herstellung unterliegt einer ständigen Eigen- und Fremdüberwachung. Die örtliche Verbringung evtl. notwendiger Zusätze oder Beschichtungen ist nicht Bestandteil der Prüfung. Nähere technische Spezifikationen sind beim Hersteller anzufragen.

Die notwendigen Sicherheitsdatenblätter lagen zur Einsichtnahme vor. Eine problembehaftete Entsorgbarkeit besteht nicht. Es sind keine gefährlichen Inhaltsstoffe auszuweisen.

2. Untersuchungsergebnisse

2.1 Radioaktivität

Die natürliche Strahlenbelastung setzt sich aus kosmischer und terrestrischer Strahlung zusammen. Für den Menschen erfolgt zum größten Teil eine innere Exposition durch das Gas Radon. In Wohnräumen kann neben geologisch bedingtem Radon in der Bodenluft ebenso eine erhöhte Konzentration an Radon durch bestimmte Baustoffe auftreten. Über einen langen Zeitraum ist durch das Einatmen des Gases eine radioaktive Strahlenbelastung der Lunge möglich. Während Radon zum größten Teil wieder ausgeatmet wird, können sich seine radioaktiv strahlenden Zerfallsprodukte in der Lunge anlagern. Die Radiation Protection 112 der Europäischen Kommission hat 1999 einen Activity Concentration Index (ACI) für Baustoffe vorgeschlagen. Dieser Grenzwert ist $ACI \leq 1,00$, der vom Institut für Baubiologie Rosenheim vorgegebene liegt bei $ACI \leq 0,75$. Die Bestimmung der natürlichen Radioaktivität erfolgt mittels Gamma-Spektrometrie.

Bewertung:

Die geprüften Produkte liegen mit einem Wert von 0,06 unterhalb der zulässigen Grenzwerte und sind daher aus Sicht der Strahlenbelastung unbedenklich.

2.2 Biozide, HOV und Phthalate

Den unterschiedlichsten Baustoffen werden Biozide, halogenorganische Verbindungen (HOV) oder Phthalate zugesetzt um diverse Eigenschaften wie Schädlingsresistenz und Haltbarkeit zu generieren oder auch aus verarbeitungstechnischen Gründen. Bei den halogenorganischen Verbindungen wird weiterhin zwischen AOX (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene), POX (Ausblasbare organisch gebundene Halogene) und EOX (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) nach DIN 1485 unterschieden. Um eine gesundheitliche Belastung durch die oben genannten Verbindungsklassen zu unterbinden, sind Grenzwerte festgelegt, die für eine unbedenkliche Nutzung der Baustoffe in Wohnräumen nicht überschritten werden sollten.

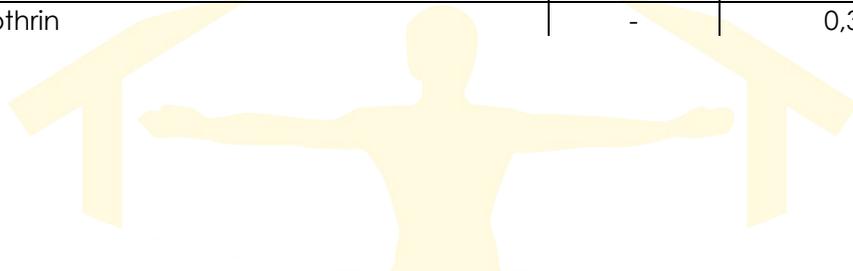
2.2.1 Biozide

Untersuchungsverfahren: mehrstündige Soxhletextraktion mit n-Hexan bzw. Methanol und qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)

PCP/TCP-Analysen: Derivatisierung mit Acetanhydrid unter alkalischen Bedingungen

Substanz	Messwert [mg/kg]	Berichtsgrenze [mg/kg]
Pentachlorphenol PCP	-	0,1
2,3,4,5 – Tetrachlorphenol	-	0,1

2,3,5,6 – Tetrachlorphenol	-	0,1
beta – HCH	-	0,3
gamma – HCH (Lindan)	-	0,3
Dichlofluanid	-	0,3
Tolyfluanid	-	0,3
Chlorthalonil	-	0,3
alpha – Endosulfan	-	0,3
beta – Endosulfan	-	0,3
Endosulfan – Sulfat	-	0,3
Furmecyclox	-	0,3
Hexachlorbenzol	-	0,3
Methylparathion	-	0,3
Ethylparathion	-	0,3
Chlorpyrifos	-	0,3
Heptachlor	-	0,3
Aldrin	-	0,3
cis – Heptachlorepoxyd	-	0,3
trans – Heptachlorepoxyd	-	0,3
cis – Chlordan	-	0,3
trans – Chlordan	-	0,3
Endrin	-	0,3
Dieldrin	-	0,3
Bromophos	-	0,3
Mirex	-	0,3
Malathion	-	0,3
Hexachlorophen	-	0,3
o,p – DDT	-	0,3
o,p' – DDT	-	0,3
o,p – DDD	-	0,3
p,p' – DDD	-	0,3
o,p – DDE	-	0,3
p,p' – DDE	-	0,3
Eulan	-	0,3
Chlornaphtalin	-	0,3
Dichlorvos	-	0,3
IPBC	-	0,3
Propiconazol	-	0,3
Tebuconazol	-	0,3
Cyproconazol	-	0,3
Silafluofen	-	0,3
Etofenprox	-	0,3
Resmethrin	-	0,3
Deltamethrin	-	0,3
Tetramethrin	-	0,3
Cypermethrin	-	0,3
Cyfluthrin	-	0,3
cis – trans – Permethrin	-	0,3
Allethrin	-	0,3
Phenothrin	-	0,3
Cyhalothrin	-	0,3



2.2.2 Polychlorierte Biphenyle

Prüfmethode: Extraktion und qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS) (DIN ISO 10382)

Substanz	Messwert [mg/kg]	Berichtsgrenze [mg/kg]
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 28	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 52	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 101	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 138	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 153	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB Nr.: 180	-	0,02
Polychlorierte Biphenyle PCB – gesamt	-	0,1

2.2.3 Phthalate

Prüfmethode: Extraktion in Anlehnung an DFG-S19 qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)

Substanz	Messwert [mg/kg]	Berichtsgrenze [mg/kg]
Phthalsäureanhydrid	-	1
Dimethylphthalat	-	1
Diethylphthalat	-	1
Diisobutylphthalat (Bis-2-methylpropylphthalat) DiBP	-	1
Di-n-butylphthalat DBP	-	1
Benzylbutylphthalat BBP	-	1
Dioctylphthalat DOP	-	1
Diisononylphthalat DINP	-	1
Didecylphthalat	-	1
Di(2-ethylhexyl)adipat	-	1
Di(2-ethylhexyl)phthalat DEHP	-	1

2.2.4 Flammschutzmittel

Prüfmethode: Die Untersuchungen werden mittels Extraktion in Anlehnung an DFG-S19 qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)

Substanz	Messwert [mg/kg]	Berichtsgrenze [mg/kg]
Pentabrom Diphenylether (Penta-BDE)	-	1
Octabrom Diphenylether (Octa-BDE)	-	1
Decabrom Diphenylether (Deca-BDE)	-	1
Tetrabispfenol A (TBBPA)	-	1
Hexabromcyclododekan (HBCD)	-	1
Polybromierte Biphenyle (PBB)	-	1
Polybromierte Diphenylether (PBDE)	-	1
Chlorparaffine	-	100

Mirex	-	1
Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	-	0,1
Tris(2-ethylhexyl)phosphat (TEHP)	-	0,1
Tris(monochlorpropyl)phosphat (TDCPP)	-	0,1
Tris(2-butoxyethyl)phosphat	-	0,1
Triphenylphosphat (TPP)	-	0,1
Trikresylphosphat (TKP)	-	0,1
Isopropylierte Triphenylphosphate (ITP)	-	1
Resorcin-bis-diphenylphosphat (RDP)	-	1
Bisphenol-A-bis(diphenylphosphat) (BDP)	-	1

2.2.5 AOX /EOX

Prüfmethode: Nachweis halogenorganischer Verbindungen HOV: Coulometrie gemäß DIN 38414-S18 für AOX – Adsorbable organic halides (Adsorbierbare organisch gebundene Halogene) und nach DIN 38414-S17 für EOX – Extractable organic halides (Extrahierbare organisch gebundene Halogene) nach DIN 1485.

Substanz	Messwert [mg/kg]	Berichtsgrenze [mg/kg]
AOX	-	10
EOX	-	1

Bewertung: Es ließ sich keine der geprüften Substanzen in messbaren Konzentrationen nachweisen. Alle Messwerte liegen unterhalb der analysespezifischen Nachweisgrenzen.

2.3 Lösemittel und Riechstoffe – VOC

Mit der zunehmenden Chemisierung des Arbeitsumfeldes und des Alltags hat sich auch die Luftqualität in den Innenräumen laufend verschlechtert. Für den Arbeitsplatz sind die AGW- Werte (Arbeitsplatzgrenzwerte) erarbeitet worden. Für Wohnräume, in denen der Mensch weit mehr Zeit verbringt, gibt es noch keine gesetzlich festgelegten

Beschreibung	Siedebereich
1. Very Volatile Organic Compound (VVOC)	< 0 bis 50...100°C
2. Volatile Organic Compound (VOC)	50...100 bis 240...260°C
3. Semi Volatile Organic Compound (SVOC)	240...260 bis 380...400°C
4. Organic compound associated with particulate matter or particulate organic matter (POM)	380°C

Höchstmengen oder Grenzwerte für Schadstoffe in der Raumluft. Es ist das erklärte Ziel der neuen Landesbauordnungen und der Bauproduktenrichtlinie, die Gesundheit von Gebäudenutzern zu schützen. Das entsprechende Gremium zur Findung und Erstellung von VOC- Grenzwerten ist die ECA (European Collaborative Action). Dieses Gremium hat bereits 1997 empfohlen, die sogenannten NIK (Niedrigst Interessierende Konzentrationen) als Beurteilungsschema zu verwenden; also Konzentrationen, die aus toxikologischer Sicht gerade noch von Interesse sind. Die Ein-

teilung flüchtiger organischer Verbindungen mit Ausnahme von Pestiziden erfolgt gemäß der WHO nach deren Siedebereich bzw. der daraus resultierenden Flüchtigkeit. Die nachstehend untersuchten Stoffe liegen im Siedebereich wie nachfolgend dargestellt.

Prüfmethode: Die Untersuchungen werden mittels VOC- Emissionskammermessung nach DIN EN ISO 16000-9 durchgeführt und entspricht auch der CEN/TC 351. Die Luftwechselrate wurde der Oberfläche des Prüfkörpers angepasst. Die Prüfparameter wurden wie folgt gewählt:

Kammer- volumen	Beladungs- faktor	Luftwechsel- rate	Prüfkörper	Lufttemperatur	Relative Luft- feuchtigkeit
225 l	1 m ² /m ³	0,5/h ± 0,05/h	2 x 1125 cm ²	23 ± 1 °C	50 ± 3 %

Die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) wurden durch Adsorption an Aktivkohle angereichert. Nach 3, 7 und je nach Erfüllung der Abbruchkriterien auch 28 Tagen wurden die VOC durch Desorption mit Schwefelkohlenstoff gaschromatographisch getrennt und anschließend mittels Massenspektrometrie identifiziert. Die einzelnen Stoffe wurden durch Massenspektrometrie substanzspezifisch oder gegen einen externen Toluolstandard quantifiziert.

Bewertungsgrundlage: Die Bewertung erfolgt nach den Maßgaben des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB). Dieser wurde 1997 von der Länderarbeitsgruppe "Umweltbezogener Gesundheitsschutz" (LAUG) der Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden (AOLG) gegründet.

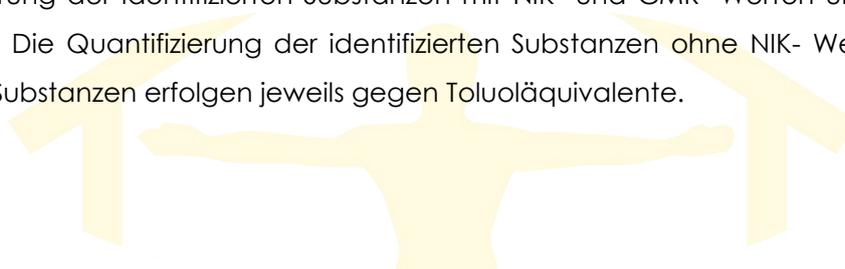


Das AgBB- Schema stellt eine regelmäßig aktualisierte Vorgehensweise zur gesundheitlichen Bewertung von VOC- Emissionen aus Bauprodukten dar, die in Innenräumen von Gebäuden verwendet werden.

Flüchtige organische Verbindungen nach diesem Schema umfassen Verbindungen im Retentionsbereich von C₆ bis C₁₆, die als Einzelstoffe und als Summenparameter im Rahmen des TVOC- Konzeptes (Total Volatile Organic Compounds) betrachtet werden, sowie schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) im Retentionsbereich von C₁₆ bis C₂₂. Im Summenwert SVOC wird die Summe aller Einzelstoffe mit einer Nachweisgrenze von 5 µg/m³ ausgewiesen. Für alle anderen Einzelstoffe wird eine Nachweisgrenze von 1 µg/m³ angesetzt.

Davon ausgenommen sind alle Stoffe der CMR- Kategorien (Cancerogen, Mutagen, Reproduktionstoxisch) nach Gefahrstoffverordnung. Diese stellen stets ein Ausschlusskriterium dar.

Die Quantifizierung der identifizierten Substanzen mit NIK- und CMR- Werten und erfolgen substanzspezifisch. Die Quantifizierung der identifizierten Substanzen ohne NIK- Werte und die der unbekannt Substanzen erfolgen jeweils gegen Toluoläquivalente.



Abbruchkriterien: Die Prüfung kann frühestens 7 Tage nach Beladung abgebrochen werden, wenn die ermittelten Werte unterhalb der Hälfte der Anforderungen für die 28- Tage- Werte liegen und im Vergleich zur Messung am 3. Tag kein signifikanter Konzentrationsanstieg einzelner Substanzen festzustellen ist.

Bewertungskriterien Prüfdurchführung nach 3 Tagen:

Summenwert TVOC (TVOC₃) ≤ 10 mg/m³

CMR- Substanzen ≤ 0,01 mg/m³ als Einzelstoffbetrachtung

Bewertungskriterien Prüfdurchführung nach 7 Tagen:

Überprüfung der Ergebnisse wie vor zur Beurteilung ob die Abbruchkriterien erfüllt sind.

Bewertungskriterien Prüfdurchführung nach 28 Tagen:

Summenwert TVOC (TVOC₂₈) ≤ 1,0 mg/m³

Summenwert SVOC₂₈ ≤ 0,1 mg/m³

CMR- Substanzen ≤ 0,001 mg/m³ als Einzelstoffbetrachtung

Zusätzlich erfolgt die Durchführung einer sensorischen Prüfung.

Der Ausweis der Einzelstoffbewertung erfolgt mit Angabe aller CAS- Nummern.

VOC nach NIK- Liste gehen mit einer Nachweisgrenze von 5 µg/m³ in die Bewertung ein.

Zur Bewertung der VOC nach NIK- Liste wird das Verhältnis R_i herangezogen mit $R_i = C_i / NIK_i$ wobei davon auszugehen ist, dass keine Wirkung auftritt, wenn R_i den Wert 1 nicht überschreitet.

Werden mehrere Verbindungen mit Konzentrationen über 5 µg/m³ erkannt, so wird die Kumulation der Auswirkungen angenommen. Dieser Umstand wird mit dem Summenwert R dargestellt:

Dabei ist

R Summenwert R_i der Einzelwertmessungen aus der Quotientensumme $R_i = \sum C_i / NIK_i$

C_i Stoffkonzentration in der Prüfkammerluft

R_i Einzelwertmessung

Mit der Bedingung $R > 1$ wird das Produkt nach dem AgBB- Schema abgelehnt.

Um zu vermeiden, dass ein Produkt als unbedenklich eingestuft wird, obwohl es größere Mengen an nicht bewertbaren VOC emittiert, wird für nicht identifizierbare VOC oder solche ohne NIK- Wert, eine Mengengrenzung festgelegt, die für den Summenwert 10 % des zulässigen TVOC- Wertes ausmacht. Ein Produkt erfüllt die Kriterien, wenn die nicht bewertbaren VOC ab einer Konzentration von 0,005 mg/m³ in ihrer Summe 0,1 mg/m³ nicht übersteigen.

Deutlich höhere Werte führen zur Ablehnung nach dem AgBB- Schema.

Für weitere Informationen siehe dazu auch aktuelle Informationen des Umweltbundesamtes zur gesundheitlichen Bewertung von VOC- Emissionen aus Bauprodukten im Internet:

www.umweltbundesamt.de

Bewertung: Erfüllt ein Produkt alle Maßgaben wie vorgenannt, stufen wir die Verwendung in Innenräumen von Gebäuden als gesundheitlich unbedenklich ein.

Bewertung nach dem AgBB- Schema:

Prüfergebnisse nach Messdauer von 7 Tagen:

Parameter	Analysenergebnis	AgBB-Anforderung
TVOC C ₆ bis C ₁₆	0,103 mg/m ³	≤ 0,5 mg/m ³
∑ SVOC C ₁₆ bis C ₂₂	< 0,005 mg/m ³	≤ 0,05 mg/m ³
R aus ∑ R _i	0,264	≤ 0,5
∑ VOC ohne NIK	< 0,005 mg/m ³	≤ 0,05 mg/m ³
∑ CMR- Substanzen	< 0,001 µg/m ³	≤ 0,05 µg/m ³
Formaldehyd	0,018 mg/m ³	≤ 0,06 mg/m ³

Bewertung:

Eine Belastung des geprüften Systems redstone Pura durch Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen und im speziellen durch Formaldehyd ist anhand der Messergebnisse und dem Abgleich der Maßgaben des AgBB- Schemas sowie der DIBt- Zulassungsgrundsätze nicht zu erwarten, daher ist die Verwendung des Systems in Innenräumen von Gebäuden hinsichtlich VOC-Emissionen gesundheitlich unbedenklich.

2.4 Schwermetalle

Durch die Bestimmung der in den Baumaterialien enthaltenen Metalle ist es möglich, eine Aussage über gesundheitliche Risiken sowie über eine mögliche Umweltgefährdung der verwendeten Ausgangsprodukte zu treffen. Die bekanntesten umweltschädlichen und giftigen Schwermetalle sind Blei, Cadmium und Quecksilber.

Prüfmethode: Quantitative Bestimmung nach DIN EN ISO 17294-2 über ICP-MS (inductively-coupled-plasma mass-spectrometry). Diese Methode ermöglicht die Bestimmung einer Vielzahl von Elementen in kurzer Zeit und ist aufgrund ihrer Nachweissicherheit eines der meist genutzten Verfahren der Spurenelementanalytik.

Die Grenzwerte nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) werden herangezogen, um eine mögliche Umweltbelastung durch die Schwermetalle aufzuzeigen. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z.B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Z 0: Uneingeschränkter Einbau

Z 1.1: Eingeschränkter offener Einbau

Z 1.2: Eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Weiterhin soll mit der Untersuchung im Eluat nach DIN 38414 S 4 eine mögliche Gefährdung von Gewässern durch Metalle ausgeschlossen werden, wenn die Materialien nach Ablauf der Produktlebensdauer deponiert werden. Hier werden ebenso Vergleichswerte nach LAGA herangezogen (Zuordnungswerte Eluat für Boden maßgebend) und die Maßgaben der TVO (Trinkwasserverordnung Stand 01.01.2008) berücksichtigt.

2.4.1 Bestimmung in der Originalsubstanz

Metalle (Elementsymbol)	Messwert [mg/kg]	Obergrenze Zuordnungswerte [mg/kg]				Grenzwert IBR [mg/kg]
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Arsen (As)	5,1	20	30	50	150	-
Cadmium (Cd)	< 0,2	0,6	1	3	10	-
Chrom (Cr)	9	50	100	200	600	-
Kupfer (Cu)	15	40	100	200	600	-
Quecksilber (Hg)	< 0,05	0,3	1	3	10	-
Nickel (Ni)	12	40	100	200	600	-
Blei (Pb)	5,6	100	200	300	1000	-
Zink (Zn)	27,3	120	300	500	1500	-

2.4.2 Bestimmung im Eluat

Metalle (Elementsymbol)	Messwert [mg/l]	Obergrenze Zuordnungswerte [mg/l]					Grenzwert IBR [mg/l]
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	TVO	
Arsen (As)	< 0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,01	-
Cadmium (Cd)	< 0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,003	-
Chrom (Cr)	< 0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,05	-
Kupfer (Cu)	< 0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	2	-
Quecksilber (Hg)	< 0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,001	-
Nickel (Ni)	< 0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,02	-
Blei (Pb)	< 0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,01	-
Zink (Zn)	< 0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	-	-

Bewertung:

Eine Belastung der Umwelt ist durch das Bauprodukt aufgrund der Messwerte, die unter den geforderten Grenzwerten liegen, nicht zu erwarten.

2.5 Feinstäube

Zur Beurteilung der Gesundheitsgefahren durch Stäube ist neben der speziellen Schadstoffwirkung, der Konzentration und der Expositionszeit die Partikelgröße zu berücksichtigen. Dies unterscheidet Stäube wesentlich von Gasen und Dämpfen. Die Aufnahme in den Körper erfolgt über die Atmung. Transport und Ablagerung des Staubes in den Atemwegen werden weitgehend

durch das Verhalten von Partikeln in strömenden Gasen bestimmt. Je kleiner ein Staubteilchen ist, desto tiefer kann es in die Atemwege eindringen und dort gesundheitliche Schäden hervorrufen.

Die größten inhalierbaren Teilchen werden im Nasen-Rachenraum abgeschieden; kleinere Teilchen unter 25 µm gelangen in den Tracheo- Bronchialbaum und werden dort abgeschieden. Faserförmige Teilchen mit Längen bis 10 µm können in den Alveolarbereich (Lungenbläschen) gelangen und dort abgeschieden werden.

Voraussetzung ist, dass der geometrische Faserdurchmesser unter 3 µm liegt und die Dichte der Fasern derjenigen von Mineralien entspricht. Dieser alveolengängige Anteil des Gesamtstaubgehaltes wird für die baubiologische Beurteilung erfasst. Ein staubhaltiges Produkt, das dem visuellen Eindruck nach sehr staubhaltig erscheint, muss keinen alveolengängigen Feinstaub obiger Definition enthalten.

Abhängig von der Korngröße wird der Feinstaub in zwei Fraktionen unterteilt:

PM 10 aerodynamischer Durchmesser < 10 µm – sog. "Grobfraktion"

PM 2,5 aerodynamischer Durchmesser < 2,5 µm – sog. "Feinfraktion"

Die PM 2,5- Fraktion stellt dabei eine Teilmenge der PM 10- Fraktion dar.

Methodik der Prüfung:

Die Ermittlung des Feinstaubgehaltes erfolgt nach folgenden Normen:

- DIN 53808-1: Längenbestimmung Fasern - Einzelfaser-Messverfahren
- DIN EN ISO 1973: Feinheit
- DIN 53811: Faserdurchmesser Messung in Mikroprojektion der Längsansicht
- DIN 53803-2: Probenahme Praktische Durchführung
- DIN EN ISO 12341: Luftbeschaffenheit - Ermittlung der PM 10- Fraktion
- VDI- Richtlinie 3866: Bestimmung von Asbest in technischen Produkten

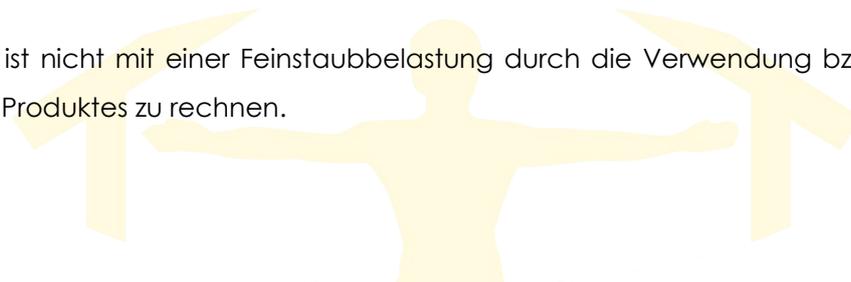
Die Durchführung von Faser- und Feinstaubbestimmungen beinhaltet immer die Bestimmung der Faserlängen und der Faserdurchmesser sowie eine statistische Auswertung des vorgefundenen Staubkonglomerats. Der Einsatz der Messgeräte erfolgt in Abhängigkeit vom Volumenstrom: z.B. LVS (Low Volume Sampler), HVS (High Volume Sampler) u.a.

Ergebnisse:

Die durchschnittliche Faserlänge ließ sich mit 4,13 mm bestimmen.

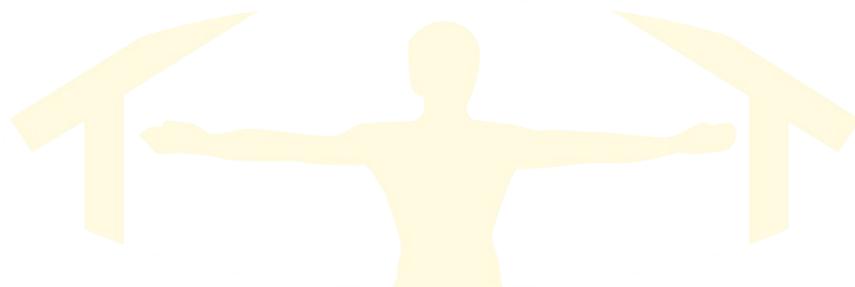
Der durchschnittliche Faserdurchmesser ließ sich mit 43 µm bestimmen.

Bewertung: Es ist nicht mit einer Feinstaubbelastung durch die Verwendung bzw. Verarbeitung des geprüften Produktes zu rechnen.



3. Gesamturteil:

Das untersuchte System redstone Pura der Firma redstone aus Bremen kann aufgrund der durchgeführten Untersuchungen als unbedenklich hinsichtlich der Kriterien der Prüfsiegelrichtlinien des Instituts für Baubiologie Rosenheim GmbH eingestuft werden.



Hinweise zur Verleihung und Nutzung des Prüfsiegels

Zur Wahrung von Neutralität und Objektivität wurden alle Untersuchungen von unabhängigen Dritten durchgeführt. Für die notwendigen Untersuchungen und Prüfungen werden wirtschaftlich unabhängige Labore beauftragt. Alle ermittelten Ergebnisse aus dieser gutachterlichen Stellungnahme sind den externen Prüfberichten entnommen. Diese werden archiviert und können vom Auftraggeber jederzeit eingesehen werden. Das Emblem des Prüfsiegels wie nachstehend dargestellt ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte darauf liegen beim IBR.



Dieses Prüfsiegel muss stets in Zusammenhang mit dem ganzen Produktnamen geführt werden. Der Hersteller darf das Prüfsiegel ausschließlich für die Produkte werblich verwenden denen es verliehen wurde. Er ist verpflichtet, jeden Versuch einer Irreführung des Verbrauchers darüber zu unterlassen, für welche Produkte das Prüfsiegel verliehen ist und für welche nicht. Das gilt auch für den Wortbegriff "GEPRÜFT UND EMPFOHLEN VOM IBR".

Das Zeichen des IBR darf nur als Bestandteil des Prüfsiegels verwendet werden.

Vor Ablauf der Geltungsdauer kann die Verlängerung beantragt werden. Die fortdauernde Verwendung des Prüfsiegels ist abhängig von den Ergebnissen der Nachprüfung durch das IBR. Die Nachprüfung wird nach dem jeweils aktuellen Stand der Prüfsiegelrichtlinien durchgeführt.

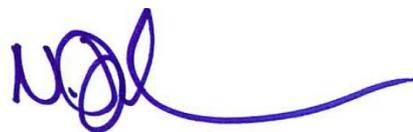
Die Hersteller sind verpflichtet, uns rechtzeitig über jede Veränderung am Produkt zu informieren, die baubiologische Auswirkungen auf das Produkt haben könnte.

Das Institut kann die Verwendung des Prüfsiegels bei Missbrauch ohne Einhaltung einer Frist untersagen. Mitarbeiter des IBR oder deren Beauftragte können jederzeit auch ohne vorherige Anmeldung die Fertigung des Antragstellers besichtigen.

Rosenheim, 08.05.2018



Reimut Hentschel | Geschäftsführer



Dr. Nicole Dannenbauer | Dipl.-Chem.

Quellenangaben

Im Rahmen des Qualitätsmanagements sind wir bestrebt, unsere Prozesse auch für Dritte ausreichend transparent zu gestalten. Dazu gehört u.a. auch die Benennung aller Beteiligten an dem Zertifizierungsprozess.

Labore	Untersuchungen	Anschrift	Internet
Agrolab Labor	Schwermetall- gehalte	Dr.-Pauling-Str. 3 84079 Bruckberg +49 (0)8765 93996 28	www.agrolab.de info@agrolab.de
Hydroisotop GmbH	Radioaktivität	Woelkestraße 9 D-85301 Schweitenkirchen +49 (0)89 307749-0	www.hydroisotop.de info@hydroisotop.de
MPA	VOC / Biozide Formaldehyd Feinstäube Bauphysikalische Nachweise	Alfred-Möller-Straße 1 D-16225 Eberswalde +49 (0)33 34 65 560	www.mpawede office@mpaew.de
IUL Vorpommern GmbH	VOC Schadstoffanalysen	Am Koppelberg 20 D-17489 Greifswald +49 (0)38 34 57 450	www.iul-vorpommern.de mail@iul-vorpommern.de
VDE Prüf- und Zer- tifizierungsinstitut GmbH	VOC / Biozide Feinstäube Bauphysik	Merianstraße 28 D-63069 Offenbach +49 (0)69 8306-0	www.vde.com/de vde-institut@vde.com

Alle vorgenannten Beteiligten sind wirtschaftlich unabhängige Unternehmen, die in eigenem Namen und Rechnung gewerbliche Laboruntersuchungen erstellen.

