

**ABSCHNITT 1 Bezeichnung des Produkts und des Unternehmens****1.1 Produktidentifikatoren**

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt für: **Oil Shale Thermal Processing Residue**  
mit der folgenden spezifischen Handelsbezeichnung: **DOROBASE**

und mit den folgenden Zusammensetzungsmerkmalen:

2-25 %	freier Kalk (ungebundenen Calciumoxid)
1-25 %	Calcit
1-25 %	Quarz
1-10 %	alveolengängiger Quarz (%-Anteil gemäß EN 481)

Nähere Angaben über die Zusammensetzung finden sich im Abschnitt 3.

REACH-Registriernummer von Holcim: 01-2119703178-42-0000

CAS-Nummer: 93685-99-5

EG-Nummer: nicht zugeteilt

Da das vorliegende Material die Definition von REACH für einen Stoff erfüllt, verwenden wir dafür im folgenden den Begriff Stoff, trotzdem es sich nicht um einen Stoff im chemischen Sinn handelt.

**1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs und Verwendungen, von denen abgeraten wird**

BOS wird hauptsächlich in industriellen Anlagen für die Fabrikation von Zementen und anderen hydraulischen Bindemitteln verwendet. Diese werden für die Fabrikation von Baustoffen/Zementprodukten verwendet und für Bauarbeiten durch professionelle und private Anwender.

Die identifizierten Verwendungen gemäss der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 sind im Anhang 1 aufgelistet. Der Anhang 2 enthält die entsprechenden Expositionsszenarien.

Es sind keine identifizierten Verwendungen bekannt, von denen abgeraten wird.

**1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

Hersteller / Lieferant	Holcim (Süddeutschland) GmbH
Straße / Postfach	Dormettinger Straße 27
Postleitzahl / Ort	D-72359 / Dotternhausen
Telefon / Fax	+49 (0)7427 79 0 / +49 (0)7427 79 201
Auskünfte über das Sicherheitsdatenblatt:	<a href="mailto:safety-data-sheets-ce@holcim.com">safety-data-sheets-ce@holcim.com</a>

**1.4 Notrufnummern**

Auskunft-gebender Bereich: Qualitätssicherung, Telefon +49 7427 79 485

**Notfallauskunft:**

Giftinformationszentrum Mainz Tel.: +49 (0)6131 19240  
(7d/24 h erreichbar, Auskünfte auf Deutsch und Englisch)

**ABSCHNITT 2 Mögliche Gefahren****2.1 Einstufung des Materials**

Eye Dam. 1	Schwere Augenschädigung / Augenreizung, Kategorie 1
STOT SE 3	Spezifische Zielorgantoxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3
STOT RE 2	Spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition), Kategorie 2
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H373	Kann die Organe schädigen (Lunge) bei längerer oder wiederholter Exposition.

## 2.2 Kennzeichnungselemente des Materials

### Piktogramme und Signalwort:

GHS05  
ÄtzwirkungGHS07  
AusrufzeichenGHS08  
Gesundheitsgefahr**Signalwort:** Gefahr

### Gefahrenhinweise

H318 Verursacht schwere Augenschäden.  
H335 Kann die Atemwege reizen.  
H373 Kann die Organe schädigen (Lunge) bei längerer oder wiederholter Exposition.

### Sicherheitshinweise

P260 Staub nicht einatmen.  
P271 Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.  
P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.  
P314 Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.  
P305+351+338 BEI BERÜHRUNG MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser ausspülen.  
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.  
P337+P313 Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen.

## 2.3 Übersicht über die wichtigsten potentiellen schädlichen Wirkungen

Die Hauptgefährdung ergibt sich durch das Freisetzen von alveolengängigem Quarzstaub. Längeres und/oder starkes Einatmen von alveolengängigem Quarzstaub kann zu Staublunge, auch bekannt als Silikose führen. Die wichtigsten Symptome von Silikose sind Husten und Atemnot. An Silikose erkrankte Personen haben ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko.

Das wichtigste Risiko durch akute Exposition ist schwere Augenreizung und -Schädigung.

Bei Kontakt des Stoffs mit Wasser ergibt sich eine stark alkalische Lösung/Suspension.

Das Material hat keine PBT- oder vPvB-Eigenschaften gemäss Anhang XIII der REACH-Verordnung (EG Nr. 1907/2006).

## ABSCHNITT 3 Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

### 3.1 Daten des Stoffs

#### OIL SHALE THERMAL PROCESSING RESIDUE

REACH Registriernummer:

EG-Nummer:

CAS-Nummer:

Handelsname: **Burnt Oil Shale (BOS)**

01-2119703178-42-0000

nicht zugeteilt

93685-99-5

#### Einstufung von Burnt Oil Shale (BOS):

Eye Dam. 1; GHS05; H318

STOT SE 3; GHS07; H335

STOT RE 2; GHS08; H373

Signalwort: Gefahr

#### Physikalische Form des Materials:

Pulver

Die Bedeutung der Abkürzungen zur Einstufung ist aus dem Abschnitt 2 ersichtlich.

Oil Shale Thermal Processing Residue wird in thermischen Reaktoren durch Wärmeeinwirkung oberhalb 650°C hergestellt. Diese Mehrkomponentensubstanz setzt sich im Wesentlichen zusammen aus SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, SO<sub>3</sub> und MgO. Einziges Ausgangsprodukt ist natürlich vorkommender, roher Ölschiefer.

Verschiedene Qualitäten können verschiedene Begleitminerale enthalten, je nach der Herkunft des Ölschiefers und den Verarbeitungsbedingungen. Diese Begleitminerale gelten gemäss der REACH-Stoffdefinition als Bestandteil des registrierten Stoffs.

**Burnt Oil Shale (BOS)** enthält verschiedene Mineralkomponenten: Anhydrit, Calciumoxid, Calcit, Periklas und Quarz in den folgenden Konzentrationsbereichen:

IUPAC-Name	EG-Nummer	CAS-Nummer	Elementarformel	Konzentrationsbereich
Anhydrit	604-615-0	7778-18-9	CaSO <sub>4</sub>	0 - 20 % (w/w)
Calcium oxid (freier Kalk)	215-138-9	1305-78-8	CaO	2 - 25 % (w/w)
Calcit (Kalkstein)	215-279-6	1317-65-3	CaCO <sub>3</sub>	1 - 25 % (w/w)
Periklas (Magnesiumoxid)	215-171-9	1309-48-4	MgO	0 - 15 % (w/w)
Quarz	238-878-4	14808-60-7	SiO <sub>2</sub>	1 - 25 % (w/w)
XRD-Amorphe Fraktion				5 - 80 % (w/w)
Alveolengängiges, kristallines Siliciumdioxid (Konzentration gemäss EN 481):				1 - 10 % (nach EN 481)

## ABSCHNITT 4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

#### Allgemeine Hinweise

Für Ersthelfer ist keine spezielle persönliche Schutzausrüstung erforderlich, ausser bei sehr staubiger Atmosphäre. In diesem Fall sollte eine Staubmaske getragen werden, wie in Abschnitt 8.2.2 angegeben.

#### Nach Einatmen

Die betroffene Person an die frische Luft bringen. Allfälliges Pulver sofort aus dem Nasen- und Mundbereich entfernen. Bei Beschwerden wie Unwohlsein, Husten oder anhaltender Reizung der Atemwege einen Arzt aufsuchen.

#### Nach Hautkontakt

Trockene Materialablagerungen mechanisch entfernen, dann ausgiebig mit Wasser spülen. Verunreinigte Kleider, Schuhe, Uhren etc. entfernen und erst nach gründlicher Reinigung wiederverwenden.

#### Nach Augenkontakt

Auge nicht trocken reiben, weil durch die mechanische Beanspruchung zusätzliche Hornhautschäden möglich sind. Gegebenenfalls Kontaktlinse entfernen und das Auge sofort bei geöffnetem Lidspalt unter fließendem Wasser einige Minuten spülen, um alle Teilchen zu entfernen. Dabei den Kopf so halten, daß kein Spülwasser in das nicht betroffene Auge gelangt. Falls möglich isotonische Augenspüllösung (0,9 % NaCl) verwenden. Immer einen Arbeitsmediziner oder Augenarzt konsultieren.

#### Nach Verschlucken

Falls die betroffene Person bei Bewusstsein ist, viel Wasser zu trinken geben. *Kein* Erbrechen auslösen. Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt beiziehen.

### 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

**Augen:** Augenkontakt mit BOS-Partikeln kann schwere Augenreizung/Hornhautschädigung verursachen, vor allem bei Reiben der Augen mit der Hand oder den Fingern.

**Einatmen:** Wiederholtes Einatmen größerer Staubmengen des Materials über einen längeren Zeitraum erhöht das Risiko für Erkrankungen der Lunge.

### 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Ausser den bereits erwähnten sind keine besonderen Massnahmen erforderlich. Wird mit Verdacht auf Schädigung von BOS ein Arzt aufgesucht, dieses Sicherheitsdatenblatt vorlegen.

## ABSCHNITT 5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1 Löschmittel

Im Fall eines Brands von in der Nähe befindlichen Materialien kein Wasser als Löschmittel verwenden - Benetzung von BOS wenn möglich vermeiden. Alle anderen üblichen Löschmittel sind kompatibel mit BOS.

### 5.2 Besondere vom Material ausgehende Gefahren

BOS ist nicht brennbar und hat keinen Einfluss auf die Verbrennung von anderen Materialien.

Im Fall eines Umgebungsbrands sind keine zusätzlichen Gefährdungen durch BOS zu befürchten.

**5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung**

Die Aufwirbelung von Staub vermeiden. Falls Staubbildung nicht vermieden werden kann, Staubmaske P3 oder FFP3 tragen (siehe Abschnitt 8.2.2).

**ABSCHNITT 6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung****6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

Normalerweise ist keine Schutzausrüstung erforderlich, falls Staubbildung wirksam vermieden wird und gute Lüftung besteht. Falls dies nicht gewährleistet ist, Atemschutz gemäß Abschnitt 8.2.2 und die im Abschnitt 7 angegebenen Schutzmassnahmen anwenden. Kontakt von BOS mit Wasser/Feuchtigkeit vermeiden. Hinweis: Gesundheitsgefährdender, alveolengängiger Staub ist unsichtbar.

**6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

BOS nicht in die Kanalisation oder in Gewässer gelangen lassen (wegen der sich dadurch ergebenden pH-Erhöhung).

**6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**

Verschüttetes Material ohne Staumentwicklung aufnehmen und für die spätere Verwendung in Behälter abfüllen. Zur Schlussreinigung nicht wischen - Reinigungsmethoden verwenden, welche keine Staubbildung verursachen (Staubsauger, Quellenabsaugung etc. mit hochwirksamen Staubfiltern). Nie Pressluft anwenden! Sicherstellen, dass das eingesetzte Personal geeignete Schutzausrüstung anwendet und jede Staubbildung vermeidet.

**6.4 Verweis auf andere Abschnitte**

Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7.  
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8.2.  
Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

**ABSCHNITT 7 Handhabung und Lagerung****7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung****7.1.1 Schutzmassnahmen**

Die anzuwendenden Persönlichen Schutzausrüstungen sind im Abschnitt 8 beschrieben.

**Brandschutzmassnahmen**

Nicht anwendbar.

**Schutzmassnahmen gegen die Staubbildung**

Das Material sorgfältig handhaben, um Staubaufwirbelung zu vermeiden. Wirksame Raumlüftung anwenden. In industriellen Bereichen geschlossene Handhabungs-, Lager- und Transportsysteme verwenden. Bei halboffenen Systemen bestehende Staubquellen so weit wie möglich einhauen oder mit lokalen Absaugungen etc. versehen. Die Konzentration an alveolengängigem Staub so niedrig wie möglich halten, mindestens niedriger als den für Quarz gültigen Staubgrenzwert.

**Massnahmen zum Umweltschutz**

Industrielle Produktionsanlagen mit wirksamen Abluftreinigungseinrichtungen (Zyklone, Nasswäscher, Filter) ausrüsten, in Absprache mit den lokalen Behörden.

Für die gewerbliche oder private Verwendung sind keine speziellen Umweltschutzmassnahmen erforderlich.

**7.1.2 Informationen zur allgemeinen Arbeitshygiene**

Schutzhandschuhe zur Vermeidung von Hautkontakt anwenden. Staub nicht einatmen.

In staubiger oder nicht gut belüfteter Umgebung Staubmaske und staubdichte Schutzbrille anwenden. Nicht in der Nähe von Nahrungsmitteln, Getränken oder Rauchwaren handhaben oder lagern. Bei der Handhabung nicht essen, trinken oder rauchen. Vor Pausen und bei Arbeitsende die Hände waschen. Bei Arbeitsende die Kleider wechseln.

**7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung inklusive Berücksichtigung von Inkompatibilitäten****Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz**

Da BOS weder brennbar, noch explosionsfähig ist, sind keine spezifischen Brand- und Explosionsschutzmassnahmen erforderlich.

**Lagerbedingungen**

Die Lagerbedingungen sind so zu wählen, dass die Konzentration an alveolengängigem Staub unterhalb des entsprechenden Staubgrenzwerts gehalten werden kann und das gelagerte Material trocken bleibt (interne Feuchtigkeitskondensation möglichst verhindern) und vor Kontamination geschützt ist.

In Fässern oder Säcken angelieferten BOS in den geschlossenen Originalbehältern an einem kühlen und trockenen Ort aufbewahren.

Offen angelieferten BOS in geeigneten Silos/Behältern lagern.

**Vorsichtsmassnahmen im Fall von Lagerung oder Transport in Grossbehältern**

Nie einen geschlossenen Raum (Silo, Bunker, Kesselwagen etc.) betreten, welcher BOS enthält, ohne die notwendigen Vorsichtsmassnahmen gegen Verschütten/Ersticken zu treffen. BOS kann trügerische Brücken über Hohlräumen oder lockerem Material bilden, welche unerwartet in sich zusammenfallen können.

**Anforderungen an die Lagerräume und Lagerbehälter**

Lagerräume, Silos und andere Behälter und ihre Beschickungs- und Entladungssysteme sollen so gestaltet sein, dass sie das Material vor Feuchtigkeit schützen und mit minimaler Staubfreisetzung betrieben werden können.

**Zusammenlagerung**

VCI Lagerklasse: 13 (nicht brennbare Feststoffe)

Zusammenlagerung sollte vermieden werden mit Stoffen, welche im Brandfall Wasser als Löschmittel erfordern.

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

**Mengenschwelle der Störfallverordnung**

BOS weist nicht Charakteristika auf wie im Anhang I der Deutschen Störfallverordnung beschrieben (12. BImSchV). Demzufolge fällt BOS nicht unter diese Verordnung.

**7.3 Spezifische Endanwendungen**

Die Informationen über die spezifischen Endanwendungen finden sich im Anhang 1.

**ABSCHNITT 8 Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstung****8.1 Zu überwachende Parameter**

Grenzwertinformation gemäss GSBL-Handbuch (April 2014):

Quarz ist beim Menschen als Silikose erzeugender Stoff bekannt. Hierfür wird ein Luftgrenzwert von 0.15 mg/m<sup>3</sup> (Feinstaub) angegeben. Neben diesem Luftgrenzwert ist generell eine Feinstaubkonzentration von 6 mg/m<sup>3</sup> einzuhalten.

Information aus TRGS 906:

Tätigkeiten oder Verfahren, bei denen Beschäftigte alveolengängigen Stäuben aus kristallinem Siliciumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit ausgesetzt sind, sind krebserzeugende Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 der Gefahrstoffverordnung.

**Europäische Grenzwerte** (gemäss den Richtlinien 2000/39/EG, 2006/15/EG und 2009/161/EU):

keine

**DNEL- und PNEC-Werte**

DNEL = Derived no effect level (Konzentration oder Dosis, bei welcher keine Wirkung auf den Menschen zu erwarten ist)

PNEC = Predicted no effect concentration (Konzentration, bei welcher keine Wirkung auf die Umwelt zu erwarten ist)

**Lokale Toxizitätseffekte**

Chronisch, Inhalation

**Arbeitsplatzwert**

DNEL = 0.233 mg/m<sup>3</sup>

**Wert für die Bevölkerung**

DNEL = 0.233 mg/m<sup>3</sup>

**Wirkung auf die Umwelt**

Die PNEC-Werte für die Wirkungen auf die Umwelt sind im Abschnitt 12.1 wiedergegeben. Es handelt sich nicht um zu überwachende Parameter, weil entweder die Kompartimente für die Verwendung von Burnt Oil Shale nicht relevant sind oder die Werte so hoch sind, dass nicht von einer toxischen Wirkung auszugehen ist.

**8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

Die Methoden für die Probenahme und Messung von alveolengängigem Staub am Arbeitsplatz muss gemäß TRGS 402 erfolgen.

Nichtanalytische Methoden zur Begrenzung der Exposition sind in den Expositionsszenarien im Anhang 2 angegeben.

### 8.2.1 Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen

Massnahmen treffen, um Staubeentwicklung und Staubausbreitung zu vermeiden.

Entstaubungsmethoden und Reinigungsmethoden anwenden, welche keine Staubaufwirbelung verursachen.

Ausreichende Ventilation und lokale Absaugungen anwenden, damit die zulässigen Staub-

Arbeitsplatzkonzentrationen nicht überschritten werden.

Staub nicht einatmen, Kontakt mit Haut und Augen vermeiden.

Bei der Arbeit nicht essen und trinken oder rauchen.

BOS von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

Vor Pausen und bei Arbeitsende die Hände waschen.

Verunreinigte Kleider, Schuhe, Uhren etc. entfernen und erst nach gründlicher Reinigung wiederverwenden.

### 8.2.2 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Die Persönlichen Schutzausrüstungen sind in ihrer Ausführung abhängig von der Gefahrstoffkonzentration und -menge und dem Risiko, die Grenzwerte zu übersteigen, arbeitsplatzspezifisch auszuwählen.

Die Lieferanten von Persönlichen Schutzausrüstungen müssen dafür sorgen, dass die von ihnen gelieferten PSA die diesbezüglichen Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der Produktesicherheitsverordnung (RS 930.111) an Persönliche Schutzausrüstungen, sowie auch die EN-Normen über Persönliche Schutzausrüstungen (vgl. Richtlinie 89/686/EWG) erfüllen.

#### Atemschutz

Bei Staubkonzentrationen, welche möglicherweise die Arbeitsplatzgrenzwerte überschreiten, ist geeignete Atemschutzausrüstung anzuwenden. Das Atemschutzfilter ist abhängig vom Resultat der Risikobeurteilung und dem möglichen Ausmass der Grenzwertüberschreitung nach den folgenden Kriterien zu wählen:

- Normalerweise sind Partikelfilter P3 anzuwenden.
- Vollgesichtsmasken mit Filter P2 schützen nur ausreichend bei Staubkonzentrationen bis zum 10-fachen des Grenzwerts.
- Halbmasken mit Filter P3 oder FFP3-Masken schützen bis zum 30-fachen des Grenzwerts.
- Vollgesichtsmasken mit Filter P3 schützen bis zum 400-fachen des Grenzwerts, vorausgesetzt, dass die Maske dicht angepasst ist.

Die Verwendung von Partikelfiltern P1 und von FFP1-Einwegmasken zum Schutz gegen Quarz enthaltende Stäube ist nicht zulässig.

#### Handschutz

Es sind undurchlässige, abriebfeste und alkalibeständige, mit Baumwolle gefütterte Handschuhe zu verwenden. Geeignete Handschuhmaterialien sind Nitrilkautschuk und andere (teurere) alkalibeständige Elastomere. Ungeeignet sind Leder, Textilstoffe und Latex (wegen dem mit Latex verbundenen Allergierisiko).

#### Augen- und Gesichtsschutz

Schutzbrillen nach EN 166 verwenden, welche geeignet sind, die Augen vor Kontakt mit Staubpartikeln zu schützen.

#### Körperschutz

Langärmelige, an den Öffnungen dicht verschliessbare Schutzkleidung und geschlossene Sicherheitsschuhe tragen.

### 8.2.3 Begrenzung und Überwachung der Umweltextposition

Die nötigen Massnahmen treffen, um Staubemissionen in die Umwelt zu vermeiden. Industrielle Produktionsanlagen mit den nötigen Einrichtungen zur Abluftreinigung ausrüsten (siehe Abschnitt 7.1).

In Deutschland werden die Grenzwerte für industrielle Staubemissionen gemäss TA-Luft grundsätzlich standortspezifisch von der lokalen Aufsichtsbehörde verfügt.

Verschüttetes BOS ist aufzunehmen wie in Abschnitt 6.3 beschrieben.

## ABSCHNITT 9 Physikalische und chemische Eigenschaften

### 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften, Erscheinungsbild

Die in diesem Abschnitt gemachten Angaben sind dem Stoffsicherheitsbericht von BOS entnommen.

Aussehen:	hellgraues bis bräunliches, feines Pulver
Geruch:	geruchlos
Geruchsschwelle	keine (geruchlos)
pH-Wert (T=20 °C, Suspension in Wasser)	11-13.5
Schmelzbereich	1050 - 1200 °C
Siedepunkt:	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Flammpunkt:	nicht brennbarer Festkörper
Verdunstungszahl (Ether = 1)	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Entzündbarkeit	nicht brennbarer Festkörper
Untere Explosionsgrenze:	nicht brennbarer Festkörper
Obere Explosionsgrenze:	nicht brennbarer Festkörper
Dampfdruck (20 °C):	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Relative Dampfdichte (Luft = 1)	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Relative Dichte (20°C):	2.7 - 2.9 g/cm <sup>3</sup>
Wasserlöslichkeit (20°C):	<1 g/l
Löslichkeit in Lösungsmitteln	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Verteilungskoeffizient (n-Octanol/Wasser)	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Selbstentzündtemperatur:	nicht anwendbar (bei 400 °C stabiler Festkörper)
Zersetzungstemperatur	≥ 650 °C
Viskosität dynamisch:	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Viskosität kinematisch:	nicht anwendbar (mineralischer Festkörper)
Explosive Eigenschaften:	keine
Brandfördernde Eigenschaften	keine
Oxidierende Eigenschaften	keine

## 9.2 Andere Informationen

Keine

## ABSCHNITT 10 Stabilität und Reaktivität

### 10.1 Reaktivität

BOS reagiert mit Wasser ähnlich wie Zement.

### 10.2 Chemische Stabilität

BOS ist stabil wenn es unter trockenen Bedingungen (siehe Abschnitt 7) und ohne Kontakt mit inkompatiblen Materialien (siehe Abschnitt 10.5) gelagert wird. BOS reagiert mit Wasser ähnlich wie Zement.

### 10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Bei Abwesenheit von inkompatiblen Materialien (siehe Abschnitt 10.5) sind keine gefährlichen Reaktionen zu befürchten.

### 10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Feuchtigkeitszutritt kann bei der Lagerung zu Qualitätsverlust bis Klumpen und Knollenbildung führen. Ausser bei der beabsichtigten Verwendung von BOS sollte er nicht mit Wasser in Kontakt gebracht werden.

### 10.5 Unverträgliche Materialien

BOS ist nicht verträglich mit Säuren, Ammoniumsalzen sowie mit Flusssäure und seinen Salzen.

Unter feuchten Bedingungen korrodiert BOS Aluminium und andere Nichtedelmetalle, z.B. Kupfer, Messing etc.

### 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Unter voraussehbaren Bedingungen zerfällt BOS nicht in gefährliche Zersetzungsprodukte.

## ABSCHNITT 11 Toxikologische Angaben

Die Angaben in diesem Abschnitt sind dem Stoffsicherheitsbericht von BOS entnommen.

Die Bedeutung der in diesem Abschnitt verwendeten Abkürzungen ist im Abschnitt 16 erklärt.

### 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

**Allgemeines:**

BOS ist ein nur wenig wasserlöslicher, fester, mineralischer Stoff natürlicher Herkunft, der thermisch behandelt und anschliessend fein gemahlen wurde. Es bestehen die folgenden möglichen Schädwirkungen auf den Menschen:

- Einatmen von alveolengängigem Staub von BOS (Partikeldurchmesser ca.  $< 5 \mu\text{m}$ ) über einen längeren Zeitraum kann zu Reizungen der Atemwege und schliesslich zu Erkrankungen der Lunge führen, hauptsächlich Silikose. An Silikose erkrankte Personen haben ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko.
- In BOS enthaltene, harte Partikel können Hornhautschäden verursachen, wenn sie ins Auge gelangen und versucht wird, sie durch Reiben zu entfernen.
- Die Freikalk enthaltenden, alkalischen Partikel können starke Augenreizung verursachen.

**Akute Toxizität:**

LD50, oral, Ratte	>2000 mg/kg
LD50, dermal	keine Daten
LC50, inhalation	keine Daten

**Chronische Toxizität:**

Wiederholte Verabreichung, oral	keine Daten
Wiederholte Verabreichung, dermal	keine Daten
Wiederholte Verabreichung, inhalation	LOAEC = $0.05 \text{ mg/m}^3$ alveolengängiger Quarz (Zielorgan: Lunge)

**Hautreizung/Korrosion:** nicht reizend

**Augenreizung:** reizend

**Reizung der Atemwege:** reizend

**Ätzwirkung** nicht ätzend

**Sensibilisierung:** nicht hautsensibilisierend  
keine Daten über Atemwegsensibilisierung (ist nicht zu erwarten)

**Mutagenität**

Mutagenität für Bakterien	Test negativ
Mutagenität für Säugetierzellen	Test negativ
Erythrozyten-Micronucleus-Test	negativ

**Karzinogenität**

Keine Daten (aufgrund des negativen Resultats der Mutagenitätstests ist keine Karzinogenität zu erwarten)

**Reproduktionstoxizität** (Einflüsse auf die Fruchtbarkeit)

Keine Daten (es gibt keine Studien welche eine Reproduktionstoxizität für diese Art Material als möglich erscheinen lassen).

**Reproduktionstoxizität / Entwicklungstoxizität**

Keine Daten (es bestehen keine Studien welche eine Reproduktionstoxizität für diese Art Material als möglich erscheinen lassen)

**Verfügbare DNEL-Werte**

Langzeiteffekte, inhalation

**Werte für den Arbeitsplatz**

DNEL =  $0.233 \text{ mg/m}^3$ , einatembar

(LOAEL =  $0.699 \text{ mg/m}^3$ , einatembar)

DNEL =  $0.017 \text{ mg/m}^3$ , alveolengängig

**Werte für die Konsumenten**

DNEL =  $0.233 \text{ mg/m}^3$ , einatembar

**Aspirationsgefährdung**

Aufgrund der Eigenschaften von BOS besteht keine Aspirationsgefährdung.

**ABSCHNITT 12 Umweltbezogene Angaben**

Die Angaben in diesem Abschnitt sind dem Stoffsicherheitsbericht von BOS entnommen.  
Die Bedeutung der in diesem Abschnitt verwendeten Abkürzungen ist im Abschnitt 16 erklärt.

**12.1 Umwelttoxizität**

Wegen der geringen Wasserlöslichkeit von BOS (<1 g/l), wurden seine Toxizitätseigenschaften an wässrigen Suspensionen des Pulvers im Lösungsgleichgewicht (Water Accommodated Fraction, WAF) geprüft.

Die nachfolgend angegebenen Werte in mg/l entsprechen der Menge an dispergiertem Pulver in Wasser.

Die Kurzzeittests zeigen eine niedrige Toxizität für Fische und Daphnien an, mit einer NOELR >100 mg/l.

Bei den Grünalgen wurde dagegen ein Kurzzeittoxizitätswert EL50 von 82.7 mg/l und eine NOELR >3.2 mg/l gefunden.

Der Langzeittest über 21 Tage ergab eine niedrige Hemmwirkung für das Wachstum und die Vermehrung der Daphnien mit einer NOELR von >1 mg/l und auch für das Wachstum von Grünalgen mit einer NOELR >1 mg/l.

BOS verursachte keine Veratmungshemmung von Kläranlagenschlamm bei der Konzentration von 1000 mg/l.

**Testresultate**

LL50 (96 h) für Süßwasserfische	≥100 mg/l
NOELR (96 h) für Süßwasserfische	≥100 mg/l
LL50 (langzeit) für Süßwasserfische	keine Daten
EL50 akut (48 h) für Süßwasser-Kleinkrebse (Daphnia Magna)	>100 mg/l
NOELR (21 Tage) für das Überleben von erwachsenen Süßwasser-Kleinkrebsen (Daphnia Magna)	32 mg/l
LOELR (21 Tage) für Wachstum und Vermehrung von Süßwasser-Kleinkrebsen (Daphnia Magna)	3.2 mg/l
NOEC (21 Tage) für Wachstum und Vermehrung von Süßwasser-Kleinkrebsen (Daphnia Magna)	1.0 mg/l
EL50 akut (72 h) für die Wachstumsgeschwindigkeit von Süßwasser-Grünalgen	82.7 mg/l
LOELR akut (72 h) für die Wachstumsgeschwindigkeit von Süßwasser-Grünalgen	10 mg/l
NOELR akut (72 h) für die Wachstumsgeschwindigkeit von Süßwasser-Grünalgen	3.2 mg/l
NOEC (28 Tage) für Emergenz und Entwicklungsrate von Sedimentorganismen (Chironomiden)	1000 mg/l
LOEC (28 Tage) für Emergenz und Entwicklungsrate von Sedimentorganismen (Chironomiden)	>1000 mg/l
NOEC (28 Tage) für die Mortalität von Erd-Makroorganismen (Erdwurm Eisenia fetida)	≥1000 mg/l
NOEC (56 Tage) für Wachstum, Vermehrung und Nahrungsaufnahme von Erd-Makroorganismen (Erdwurm Eisenia fetida) - ohne Anthropoden	≥1000 mg/l
NOEC (3h) für Klärschlamm-Mikroorganismen	≥1000 mg/l

**PNEC-Werte (Predicted No Effect Concentration)**

Süßwasser	PNEC = 0.02 mg/l	Extrapolationsfaktor = 50
Meerwasser	PNEC = 0.002 mg/l	Extrapolationsfaktor = 500
Gelegentliche *) Freisetzungen in Wasser	PNEC = 0.827 mg/l	Extrapolationsfaktor = 100
Klärschlamm-Mikroorganismen	PNEC = 100 mg/l	Extrapolationsfaktor = 10
Sedimentorganismen	PNEC = 10 mg/l	Extrapolationsfaktor = 100
Erd-Makroorganismen	PNEC = 10 mg/l	Extrapolationsfaktor = 100

\*) = "Aqua intermittent release": weniger als 1x pro Monat während weniger als 24 Stunden

Basierend auf dem Resultat der Prüfung von Wachstum, Vermehrung und Nahrungsaufnahme des Erdwurms kann davon ausgegangen werden, dass Burnt Oil Shale keine toxische Wirkung auf bodenbewohnende Anthropoden (Gliederfüßler) und auch nicht auf Landpflanzen hat.

Eventuelle Toxizitätseffekte von extrahierbaren Schwermetallen - falls solche bestehen - sind in den in diesem Abschnitt präsentierten Resultaten bereits mit enthalten.

**12.2 Persistenz und Abbaubarkeit:**

Nicht anwendbar, BOS ist ein anorganischer, nicht oxidierbarer Stoff

**12.3 Bioakkumulationspotenzial:**

Biokonzentrationsfaktor (BCF): nicht anwendbar für anorganische Materialien  
Verteilungskoeffizient Oktanol/Wasser nicht anwendbar für anorganische Materialien

**12.4 Mobilität im Boden**

Nicht anwendbar, BOS ist ein anorganischer Stoff natürlichen Ursprungs

**12.5 Ergebnis der PBT- und vPvB-Beurteilung:**

Das Produkt erfüllt nicht die Kriterien für PBT oder vPvB gemäss Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XIII.

**12.6 Andere schädliche Wirkungen**

keine Daten

**ABSCHNITT 13 Hinweise zur Entsorgung****13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**

Trockener BOS kann stets weiterverwendet werden und ist deshalb kein Abfall, der eine spezifische Abfallbehandlungsmethode erforderlich macht. Verschütteter BOS ist für die Wiederverwendung sorgfältig trocken aufzunehmen, wie im Abschnitt 6.3 beschrieben.

BOS nie in die Kanalisation oder in Gewässer wegschütten.

Nass gewordenen BOS auf einer geeigneten Fläche aushärten lassen und als Betonabfall entsorgen. Der anzuwendende VeVA-Code ist 10 13 14 (Betonabfälle und Betonschlämme).

Vollständig entleertes, brennbares Verpackungsmaterial kann der gewöhnlichen Abfallverbrennung zugeführt werden.

**ABSCHNITT 14 Angaben zum Transport**

BOS ist durch die internationalen Regelungen über den Transport gefährlicher Güter (IMDG, IATA, ADR/RID) nicht betroffen, es entspricht keiner der Klassierungsbedingungen.

<b>14.1 UN-Nummer (UN/ID-Nummer)</b>	keine
<b>14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung</b>	nicht relevant für alle Transportarten
<b>14.3 Transportgefahrenklassen und -Etikette</b>	nicht relevant für alle Transportarten
<b>14.4 Verpackungsgruppe</b>	nicht relevant für alle Transportarten
<b>14.5 Umweltgefahren</b>	nicht relevant für alle Transportarten
<b>14.6 Besondere Vorsichtshinweise für den Verwender</b>	nicht relevant für alle Transportarten
<b>14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code</b>	nicht relevant für alle Transportarten

**ABSCHNITT 15 Rechtsvorschriften****15.1 Produktspezifische Rechtsvorschriften zu Sicherheit, sowie Gesundheits- und Umweltschutz  
EU-Vorschriften**

Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung):	registrierter Stoff
Zulassungspflicht gemäss Titel VII der REACH-Verordnung:	nicht zulassungspflichtig
Beschränkung gemäss Titel VIII der REACH-Verordnung:	keine Beschränkung
Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 (Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen):	nicht zutreffend
Verordnung (EG) Nr. 850/2004 (Persistente organische Schadstoffe):	nicht zutreffend
Verordnung (EG) Nr. 689/2008 (Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien):	nicht zutreffend
Richtlinie 2002/95/EG („RoHS-Richtlinie“, Stoffe der RoHS-Liste)	nicht zutreffend
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (Teil über Persönliche Schutzausrüstungen)	siehe Abschnitt 8.2.2
Richtlinie 89/686/EWG (Persönliche Schutzausrüstungen und EN-Normen dazu)	siehe Abschnitt 8.2.2

**Sozialpartnerschaftliches Abkommen "Silikatstaub" (European Social Dialogue Agreement on Crystalline Silica)**

Im Rahmen des Sozialdialogs "Agreement on Workers' Health Protection Through the Good Handling and Use of Crystalline Silica and Products Containing it" haben die europäischen Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisation die sogenannten "Good practice guides" über die sichere Handhabungspraxis beim Umgang mit Quarz und quarzhaltigen Produkten erarbeitet:

<http://www.nepsi.eu/agreement-good-practice-guide/good-practice-guide.aspx>

**Nationale Vorschriften Deutschland:**

Wassergefährdungsklasse gemäss VwVwS, Anhang 4:	WGK 1 (schwach wassergefährdend)
Störfallverordnung (12. BImSchV)	siehe Abschnitt 7.2
TA Luft	siehe Abschnitt 8.2.3
Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV)	keine Beschränkung

Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

BOS ist als Stoff (section 2)

**15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung**

Der Stoffsicherheitsbericht von BOS ist verfügbar. Er ist Teil des Registrierungs dossiers. Die darin enthaltenen Expositionsszenarien sind im Anhang 2 wiedergegeben.

**ABSCHNITT 16 Weitere Informationen****16.1 Abkürzungen und Akronyme**

AC	<b>Article Category</b> (Erzeugniskategorie)
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
BImSchG	<b>Bundes-Immissionsschutzgesetz</b> (Deutschland)
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Deutschland)
BOS	<b>Burnt Oil Shale</b> (Gebrannter Ölschiefer)
CAS	<b>Chemical Abstracts Service</b>
DIN	Norm des <b>Deutschen Instituts für Normung</b>
DNEL	Derived no-effect level
EC	Effekt-Konzentration
EC50	Effekt-Konzentration 50 % (Effekt: z.B. Immobilisierung von 50 % der Wasserflöhe)
EG	<b>Europäische Gemeinschaft</b>
EL50	Effekt-Level 50 %; auch: Effect Loading rate 50 %
EN	<b>Europäische Norm</b>
EU	<b>Europäische Union</b>
GefStoffV	Gefahrstoff-Verordnung (Deutschland)
GHS	<b>Globally Harmonised System</b>
IATA	<b>International Air Transport Association</b>
IATA-DGR	<b>International Air Transport Association-Dangerous Goods Regulations</b>
IBC-Code	Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut
ICAO-TI	<b>International Civil Aviation Organization-Technical Instructions</b>
IMDG-Code	<b>International Maritime Code for Dangerous Goods</b>
ISO	Norm der <b>International Standards Organization</b>
IUCLID	<b>International Uniform Chemical Information Database</b>
LC50	Letale Konzentration 50 %
LD50	Letale Dosis 50%
LL50	Letale Loading rate 50 %
Loading rate	Die relative Menge einer Prüfsubstanz in einem Prüfmedium, wenn keine eigentliche Konzentration angegeben werden kann (z.B. im Fall einer "water accomodated fraction")
LOAEC	<b>Lowest Observable Adverse Effect Concentration</b>
LOAEL	<b>Lowest Observable Adverse Effect Level</b>
LOELR	<b>Lowest Observed Effect Loading Rate</b>
Log Kow	Verteilungskoeffizient zwischen <b>Oktanol</b> und <b>Wasser</b>
MARPOL	<b>Maritime Pollution Convention</b> = Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
MSDS	<b>Material Safety Data Sheet</b>
NOEC	<b>No Observed Effect Concentration</b>
NOEL	<b>No Observed Effect Level</b>
NOELR	<b>No Observed Effect Loading Rate</b>
OECD	<b>Organisation for Economic Cooperation and Development</b>
PBT	<b>Persistent, bioakkumulierbar, toxisch</b>
PNEC	Predicted No Effect Concentration
RID	Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
SDB	Sicherheitsdatenblatt (= MSDS)
STOT	Spezifische Zielorgan-Toxizität
TRGS	<b>Technische Regeln Gefahrstoffe</b> (Deutschland)
UN	<b>United Nations</b> (Vereinte Nationen)
vPvB	Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar
VwVwS	<b>Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe</b> (Deutschland)
WAF	Water Accommodated Fraction

WGK **Wassergefährdungsklasse** (Deutschland)

## 16.2 Verschiedenes

### Hinweise für die Schulung der Arbeitnehmer

Das Personal, welches mit gefährlichen Stoffen und Erzeugnissen umzugehen hat (Verwendung, Lagerung, Reinigung von Behältern etc.) ist beim Neueintritt und in regelmässigen Abständen über alle mit seiner Tätigkeit verbundenen Gefahren und über die zu treffenden Schutzmassnahmen bezüglich Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sowie über Erste-Hilfe-Leistungen zu instruieren.

Zusätzlich zu diesen Schulungsprogrammen haben die Unternehmen sicherzustellen, dass die Arbeitnehmer das Sicherheitsdatenblatt lesen, verstehen und die Anforderungen umsetzen können.

### Verwendete wichtige Informationsquellen

Stoffsicherheitsbericht von BOS, die relevanten Gesetzestexte, Fachliteratur.

## 16.3 Haftungsausschluss

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt beschreiben die Sicherheitsanforderungen unseres Produkts und stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse. Sie stellen keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar. Die für den Empfänger unserer Produkte maßgebenden, bestehenden Gesetze, Verordnungen und Regelwerke, auch solche, die in diesem Datenblatt nicht genannt werden, sind von ihm in eigener Verantwortung zu beachten.

Holcim erstellt das vorliegende Dokument mit größtmöglicher Sorgfalt nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand und Erfahrungen. Holcim übernimmt keine Gewährleistung hinsichtlich Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit und übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund der vorliegenden Empfehlung. Der Anwender ist selbst dafür verantwortlich, die Produkte auf ihre Eignung für den vorgesehenen Anwendungszweck zu prüfen sowie für die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften. Die vorliegende Empfehlung wird laufend angepasst und es gilt jeweils nur die aktuelle Version.

## 16.4 Änderungen gegenüber der Vorversion

Die neue Version entspricht den Anforderungen an die Erstellung des Sicherheitsdatenblatts gemäß Verordnung (EU) 2020/878 vom 18. Juni 2020. Diese Version ersetzt alle vorhergehenden Versionen.

## Anhang 1 Identifizierte Verwendungen

### Anhang 1.1 Industrielle Verwendungen (SU3)

Identifizierte Verwendung (IU) No. und Bezeichnung	Angewendete Substanzform	Verwendungsdeskriptoren
<p>1</p> <p>Produktion und Verpackung von BOS</p>	<p>Substanz als solche</p>	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b></p> <p>PROC3: Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)</p> <p>PROC4: Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht</p> <p>PROC8b: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p>PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b></p> <p>ERC1: Herstellung von Stoffen</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b></p> <p>SU8: Herstellung von Massenchemikalien (einschliesslich Mineralölprodukte)</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung:</b> nein</p>
<p>2</p> <p>Herstellung von Baustoffen mit BOS (Zement, Klinker) oder Anstrichen</p>	<p>Substanz als solche</p>	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b></p> <p>PROC3: Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)</p> <p>PROC5: Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen/Gemischen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)</p> <p>PROC8b: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p>PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b></p> <p>ERC2: Formulierung von Zubereitungen/Gemischen</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b></p> <p>SU13: Herstellung von sonstigen nichtmetallischen mineralischen Produkten, z.B. Gips, Zement.</p> <p>SU10: Formulieren (Mischen) von Zubereitungen/Gemischen und/oder Umverpackungen (ausser Legierungen)</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung:</b> nein</p>

**Anhang 1.1 Industrielle Verwendungen (SU3) (Fortsetzung)**

Identifizierte Verwendung (IU) No. und Bezeichnung	Angewendete Substanzform	Verwendungsdeskriptoren
3 Industrielle Verwendung von BOS enthaltenden Baustoffen	in Gemischen	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b>                      PROC8b: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b>                      ERC5: Industrielle Verwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b>                      SU0: Andere: NACE C23.6.1</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung: ja</b></p> <p><b>Erzeugniskategorie (AC):</b>                      AC4: Stein, Gips, Zement, Glas und Keramikartikel</p>
7 Verwendung als Brennstoffkomponente	Substanz als solche	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b>                      PROC8a: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p><b>Produktkategorie:</b>                      PC13: Treibstoffe / Kraftstoffe</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b>                      ERC5: Industrielle Verwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b>                      SU0: andere                      SU3: Industrielle Verwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung: nein</b></p>

**Anhang 1.2 Professionelle/Gewerbliche Verwendungen (SU22)**

Identifizierte Verwendung (IU) No. und Bezeichnung	Angewendete Substanzform	Verwendungsdeskriptoren
4 Professionelle Verwendung von BOS enthaltenden Baustoffen	in Gemischen	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b> PROC8a: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b> ERC8c: Breite disperse Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix ERC8f: Breite disperse Aussenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b> SU19: Bauwirtschaft</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung:</b> nein</p>
6 Gewerbliche Verwendung für Verfestigungs-Anwendungen (Bindemittel, Erd-stabilisierung, Untergrund-stabilisierung)	Substanz als solche und in Gemischen	<p><b>Prozesskategorie (PROC):</b> PROC8a: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen</p> <p><b>Produktkategorie (PC):</b> PC12: Düngemittel PC2: Adsorptionsmittel PC0: Andere: UCN S60000: Stabilisatoren</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b> ERC8c: Breite disperse Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix ERC8f: Breite disperse Aussenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Verwendungssektor (SU):</b> SU0: Andere SU22: Gewerbliche Verwendungen; Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung:</b> nein</p>

**Anhang 1.3 Verwendungen durch Konsumenten (SU21)**

Identifizierte Verwendung (IU) No. und Bezeichnung	Verwendungsdeskriptoren
5 Konsumenten-Anwendungen von BOS enthaltenden Baustoffen	<p><b>Produktkategorie (PC):</b> PC9b: Füllstoffe. Spachtelmassen, Mörtel, Modellierten</p> <p><b>Umweltfreisetzungskategorie (ERC):</b> ERC8c: Breite disperse Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix ERC8f: Breite disperse Aussenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix</p> <p><b>Nachfolgende Nutzungsdauer in Erzeugnissen für diese Verwendung:</b> ja</p>

## Anhang 2 Expositionsszenarios

### Einführung in Anhang 2

#### Gesetzliche Bedeutung der Expositionsszenarios in Sicherheitsdatenblättern

Wenn ein nachgeschalteter Anwender in der EU für einen von ihm verwendeten Stoff ein Sicherheitsdatenblatt mit Expositionsszenarios erhält, ist er gesetzlich verpflichtet zu prüfen, ob seine Anwendung des Stoffs darin aufgeführt ist und ob seine Anwendungsbedingungen die im entsprechenden Expositionsszenario formulierten Anforderungen erfüllen. Er hat nach dem dokumentierten Erhalt des Sicherheitsdatenblatts 12 Monate Zeit, die darin für seine Anwendungen geforderten Methoden zur Expositionskontrolle und -Begrenzung einzuführen und anzuwenden.

#### Im Anhang 2 verwendete Abkürzungen (die nicht im Abschnitt 16 enthalten sind)

ECETOC TRA	Computerprogramm zur Abschätzung der unter bestimmten Bedingungen zu erwartenden Exposition
ERC	Umweltfreisetzungskategorie
ERC1	Kategorie Herstellung von Stoffen
ERC2	Kategorie Formulierung von Zubereitungen/Gemischen
ERC5	Kategorie Industrielle Verwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix
ERC8c	Kategorie Breite disperse Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix
ERC8f	Kategorie Breite disperse Aussenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix
IU	Identified Use (Identifizierte Verwendung)
LEV	Local Exhaust Ventilation (Quellenabsaugung)
PC	Produktkategorie
PC13	Kategorie Treibstoffe / Kraftstoffe
PC19	Kategorie Zwischenprodukte
PC9b	Kategorie Füllstoffe. Spachtelmassen, Mörtel, Modellierton
PEC	Predicted Environmental Concentration
PF $\geq$ 10	Protection Factor (Schutzfaktor einer Atemschutzgeräts: PF10 schützt ausreichend gegen das 10-fache des MAK-Werts
PF $\geq$ 20	PF20 schützt ausreichend gegen das 20-fache des MAK-Werts, für geeignete Geräte siehe Abschnitt 8.2
PROC	Prozesskategorie
PROC3	Kategorie Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)
PROC4	Kategorie Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht
PROC5	Kategorie Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen/Gemischen und Erzeugnissen
PROC8a	Kategorie Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen
PROC8b	Kategorie Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen
PROC9	Kategorie Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)
RGR	Risikocharakterisierungsfaktor (= Exposure Level / (predicted or derived) No Effect Level)
RMM	Risikomanagementmethode
RPE	Respiratory Protection Equipment (Atemschutzausrüstung)
STP	Sewage Treatment Plant (Abwasserreinigungsanlage)
SU	Sector of Use (Verwendungssektor)
SU0	Sektor Sonstige Verwendungen
SU3	Sektor Industrielle Verwendungen
SU8	Sektor Herstellung von Massenchemikalien (einschliesslich Mineralölprodukte)
SU10	Sektor Formulieren (Mischen) von Zubereitungen/Gemischen und/oder Umverpackungen (ausser Legierungen)
SU13	Sektor Herstellung von sonstigen nichtmetallischen mineralischen Produkten, z.B. Gips, Zement
SU19	Sektor Bauwirtschaft
SU21	Sektor Verwendung durch Konsumenten
SU22	Sektor Gewerbliche Verwendungen; Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)
TLV	Threshold Level Value (= MAK-Wert)

#### Diskussion der einschlägigen Parameter für die Umweltexposition durch BOS

Als natürlicher Rohstoff enthält ungebrannter Ölschiefer vorwiegend SiO<sub>2</sub>. Die Restanteile bestehen hauptsächlich aus Oxiden wie Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO and MgO. Diese kommen verbreitet in Böden vor. Mit Ausnahme des Gehalts an Freikalk, welcher durch den thermischen Herstellungsprozess entsteht, ist BOS nicht wesentlich verschieden von den üblichen Mineralgemischen der Böden.

BOS wird in einem geschlossenen Prozess unter strikt wasserfreien Bedingungen hergestellt, um unbeabsichtigtes Aushärten zu verhindern. Dies und die angewendeten Abluftreinigungstechniken (Zyklone, Nasswäscher und Tuchfilter) gewährleisten sehr geringe Emissionen in die Umwelt, nahe 0 %. Die indirekte Kontamination von Böden durch die Verwendung als Baustoff wird als vernachlässigbar beurteilt.

Da die Wahrscheinlichkeit und das Ausmass einer Umweltexposition für alle in diesem Anhang enthaltenen Expositionsszenarien sehr klein sind, wurde keine Umweltgefährdung festgestellt. Deshalb erfolgte bezüglich der Umweltexposition weder eine PEC-Berechnung, noch eine Risikocharakterisierung bezüglich der Umwelt.

Da BOS nicht bioakkumulierend ist, ist eine indirekte Exposition des Menschen über die Umwelt durch BOS nicht relevant.

## Anhang 2.1

Exposure Scenario ES 1 for manufacture and filling of BOS		
BOS is produced by combustion of oil shale under closed conditions. Workers may be exposed to BOS during manufacture and filling by the dermal and inhalation route. Exposure durations are very short, less than 15 minutes per operation. Exposure is via dust inhalation and dermal contact.		
<b>Processes, tasks, activities covered</b>	Manufacturing and filling of BOS are performed in fully or partially enclosed processes. At a process temperature of 800 °C ground raw material (oil shale) is fed to the fluidised bed furnace. For quality control, sampling may be performed, which may lead to occasional controlled exposure. BOS is filled into large or small containers using dedicated and automated equipment.	
ES 1, Operational conditions and risk management measures		
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU8; Process categories: PROC3, PROC4, PROC8b, PROC9; Environmental release category: ERC1; (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2) <b>Process Categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. Dust masks (PF $\geq$ 10) are worn when handling BOS. LEV ( $\geq$ 90% efficiency) is present at all transfer points. Goggles must be worn. <b>Environmental Release Category:</b> RMMs related to environmental exposure aims to avoid uncontrolled discharge of BOS into air, soil or water bodies. However, oil shale thermal processing residues are not expected to cause harmful effects to organisms if it is released unintentionally. The manufacture process of BOS is therefore closed and water free. In Europe thermal reactors are designed with filter techniques to keep release to air below emission limits determined in EU or national legislations (e.g. in Germany §4 BImSchG).		
ES 1, Control of workers exposure		
<b>Product characteristic</b>	concentration: 100 %	Highly dusty solid
<b>Amounts used</b>		no information
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>	Frequency of exposure (weekly)	5
	Frequency of exposure (annual)	240
	Duration of exposure	<15 min per operation
<b>Human factors not influenced by risk management</b>	Potentially exposed body parts	Two hands and face only
	Exposed skin surface	480 cm <sup>2</sup>
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>	Room size	not specified
	Setting (indoor/outdoor)	indoor
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>		LEV ( $\geq$ 90 % efficiency)
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>		not specified
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>		not specified
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>	Dust masks (PF $\geq$ 10) must be worn when handling BOS under open conditions. BOS is a severe eye irritant. Goggles must be worn.	
ES 1, Control of environmental exposure		
<b>Amounts used</b>		400 000 to per year
<b>Frequency and duration of use</b>	(release times per year)	220
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>	Flow rate of receiving surface water	18 000 m <sup>3</sup> /day
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day	
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>	The thermal processing of raw oil shale is performed as a closed and water free process. RMMs entirely results in keeping the process operations completely water free. Air emissions are controlled in accordance to national regulations (e.g. for Germany: TRGS, GefStoffV, BImSchG).	

**Anhang 2.1 (continued)**

ES 1, Exposure estimation (manufacture and filling of BOS)				
<b>Worker exposure on manufacture or filling under fully closed conditions</b>				
<b>Manufacture under fully closed conditions (PROC3)</b>				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.001	0.233	0.004	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
<b>Filling at dedicated facilities (PROC8b), large containers</b>				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.0125	0.233	0.054	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
<b>Combination PROC3 and PROC8b:</b>			<b>0.058</b>	
<b>Worker exposure on manufacture or filling under not fully closed conditions</b>				
<b>Manufacture under not fully closed conditions (PROC4)</b>				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.025	0.233	0.107	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
<b>Filling at dedicated facilities (PROC9), small containers</b>				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.02	0.233	0.086	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
<b>Combination PROC4 and PROC9:</b>			<b>0.193</b>	
<b>Environmental exposure</b>				
With regard to the physical and chemical properties of the material and further reasons discussed in section 2.0, "Einführung in Anhang 2", the risk to the environment is considered to be adequately controlled: no substantial environmental exposure is to be expected.				

**Anhang 2.2**

Exposure Scenario ES 2 for formulation of BOS into construction materials (e.g. cement)	
BOS is mixed with other ingredients to give cement (dusty solid). These preparations contain nearly 100% BOS. The final mixture is bagged into small or large containers using dedicated and automated equipment.	
<b>Processes, tasks, activities covered</b>	BOS is mixed with concrete ingredients to give concrete containing nearly 100% BOS. The preparations are filled into large or small containers using dedicated automated filling equipment.
ES 2, Operational conditions and risk management measures	
<p><b>Identified uses:</b> Sector of use: SU13; Process categories: PROC3, PROC5, PROC8b, PROC9; Environmental release category: ERC2; (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2)</p> <p><b>Process Categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. Dust masks (PF≥10) are worn when handling BOS. LEV (≥90% efficiency) is present at all transfer points. Goggles must be worn.</p> <p><b>Environmental Release Category:</b> RMMs related to environmental exposure aims to avoid uncontrolled discharge of BOS into air, soil or water bodies. Although oil shale thermal processing residue is not expected to cause harmful effects to organisms all formulation steps are conducted as closed and water free processes. European cement producers using burned oil shale have implemented filter techniques to keep release to air below emission limits determined in national legislations (e.g. in Germany §4 BImSchG). It can be assumed that the formulation and handling of burned oil shale is done as a strictly moisture free process to avoid unintentional hardening of the product.</p>	

**Anhang 2.2 (continued)**

ES 2, Control of workers exposure (formulation of BOS into construction materials)				
Product characteristic	concentration: 100 %		Highly dusty solid	
Amounts used			not specified	
Frequency and duration of use/exposure	Frequency of exposure (weekly)		5	
	Frequency of exposure (annual)		240	
	Duration of exposure		<15 min per operation	
Human factors not influenced by risk management	Potentially exposed body parts		Two hands and face only	
	Exposed skin surface		480 cm <sup>2</sup>	
Other given operational conditions affecting workers exposure	Room size		not specified	
	Setting (indoor/outdoor)		indoor	
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release			LEV (≥ 90 % efficiency)	
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker			not specified	
Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure			not specified	
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation	Dust masks (PF ≥10) must be worn when handling BOS under open conditions. BOS is a severe eye irritant. Goggles must be worn.			
ES 2, Control of environmental exposure				
Amounts used			400 000 to per year	
Frequency and duration of use	(release times per year)		220	
Environment factors not influenced by risk management	Flow rate of receiving surface water		18 000 m <sup>3</sup> /day	
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day			
Other given operational conditions affecting environmental exposure	The formulation step is performed as a closed and water free process. All RMMs results in keeping the process operations completely water free. Air emissions are controlled in accordance to national regulations (e.g. for Germany: TRGS, GefStoffV, BImSchG).			
ES 2, Exposure estimation				
The exposure estimates given here are exposures to total dust. However, the general dust limit for cement dust (3 mg/m <sup>3</sup> ) must also be complied with. Thus, the indicated LEV, RPE and exposure time must be applied to maintain a safe working environment.				
Worker exposure on formulation and filling under fully closed conditions				
Batch mixing under closed conditions (PROC3)				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.001	0.233	0.004	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
Filling at dedicated facilities (PROC8b), large containers				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.0125	0.233	0.054	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0.	n.a.	n.a.	
Combination PROC3 and PROC8b:			<b>0.058</b>	
Worker exposure on formulation and filling under not fully closed conditions				
Batch mixing under semi-closed or open conditions (PROC5)				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.025	0.233	0.107	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10) LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
Filling at dedicated facilities (PROC9), small containers				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.02	0.233	0.086	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10); LEV (≥ 90 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
Combination PROC5 and PROC9:			<b>0.193</b>	
Environmental exposure				
With regard to the properties of the material and further reasons discussed in section 2.0, "Einführung in Anhang 2", the risk to the environment is considered to be adequately controlled: no substantial environmental exposure is to be expected.				

## Anhang 2.3

Exposure Scenario ES 3 for industrial use of BOS-containing construction materials				
Oil shale thermal processing residues are present in cement at a concentration of <35%. The dry cement powder is transferred into large mixing vessels (dedicated facilities) to produce concrete slurry. This occurs once per shift for less than 15 minutes. The slurry is inherently non-dusty and no inhalation exposure is expected downstream from the slurry production. Since dermal exposure to BOS is not of toxicological relevance, processes downstream from slurry production are disregarded. Concrete slurry is transported to construction sites or used on-site to produce pre-cast concrete articles.				
<b>Processes, tasks, activities covered</b>		Dry BOS is discharged from large containers into mixing vessels using dedicated and automated equipment.		
ES 3, Operational conditions and risk management measures				
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU0; Process categories: PROC5 and PROC6; Environmental release category: ERC5; (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2) <b>Process Categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. Dust masks (PF≥10) are worn when handling BOS and mixtures containing it. LEV (≥90% efficiency) is present at all transfer points. Goggles must be worn. <b>Environmental Release Category:</b> no RMM.				
ES 3, Control of workers exposure				
<b>Product characteristic</b>	concentration: 100 %	Highly dusty solid (BOS in cement powder) Slurry (BOS in concrete slurry) Solid block (BOS in concrete article)		
<b>Amounts used</b>		350 000 t/a		
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>	Frequency of exposure (weekly)	5		
	Frequency of exposure (annual)	240		
	Duration of exposure	<15 min per operation		
<b>Human factors not influenced by risk management</b>	Potentially exposed body parts	Two hands and face only		
	Exposed skin surface	480 cm <sup>2</sup>		
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>	Room size	not specified		
	Setting (indoor/outdoor)	indoor		
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>		not specified		
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>		not specified		
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>		not specified		
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>		Generally accepted occupational hygiene standards are maintained.		
ES 3, Control of environmental exposure				
<b>Amounts used</b>		350 000 to per year		
<b>Frequency and duration of use</b>	(release times per year)	220		
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>	Flow rate of receiving surface water	18 000 m <sup>3</sup> /day		
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day			
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>	Following its inclusion into construction material it can be assumed, that the life cycle ends at the moment when the material is bound in the article matrix. Since a significant leaching of BOS can be ruled out, it can be concluded that residual BOS is not considered relevant for further applications. Therefore, BOS, bound in the article matrix, is of no priority for an environmental exposure assessment.			
ES 3, Exposure estimation				
The exposure estimates given here are exposures to total dust. The dust contains <35% BOS. This means that under the described use conditions the exposure estimates during cement discharge (PROC8b) are around 3-fold lower than reported for BOS. However, the general dust limit for respirable cement dust (3 mg/m <sup>3</sup> ) must also be complied with. Thus, the indicated LEV, RPE and exposure time must be applied to maintain a safe working environment.				
Worker exposure on industrial use of BOS-containing construction materials				
Automated discharge from large containers into large mixing vessels (PROC8b)				
<b>Route of exposure</b>	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
<b>Inhalation (mg/m<sup>3</sup>)</b>	0.0125	0.233	0.054	Duration ≤15 min per operation RPE (PF ≥ 10)
<b>Dermal (mg/kg/day)</b>	0	n.a.	n.a.	LEV (≥ 90 % efficiency)
Environmental exposure				
With regard to the properties and use of the material no substantial environmental exposure is to be expected.				

**Anhang 2.4**

<b>Exposure Scenario ES 4 for professional use of BOS-containing construction materials</b>				
BOS is present in cement at a concentration of <35%. The dry cement powder is transferred into mixing vessels (outdoors, non-dedicated facilities) to produce concrete slurry. This occurs several times per shift for less than a total of one hour per shift. The slurry is inherently non-dusty and no inhalation exposure is expected downstream from the slurry production. Since dermal exposure to BOS is not of toxicological relevance, processes downstream from slurry production are disregarded. Concrete slurry is used on-site to cast concrete elements. Dermal exposure is expected to occur but there is no toxicological significance for this route of exposure.				
<b>Processes, tasks, activities covered</b>		Dry BOS is manually discharged from large bags into mixing vessels.		
<b>ES 4, Operational conditions and risk management measures</b>				
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU19; Process categories: PROC8a; Environmental release categories: ERC8c, ERC8f (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2) <b>Process Categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. Dust masks (PF≥20) are worn when handling cement. Goggles must be worn. <b>Environmental Release Category:</b> no RMM.				
<b>ES 4, Control of workers exposure</b>				
<b>Product characteristic</b>		Highly dusty solid (BOS in cement powder) Slurry (BOS in concrete slurry) Solid block (BOS in concrete article)		
<b>Amounts used</b>		not specified		
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>	Frequency of exposure (weekly)	5		
	Frequency of exposure (annual)	240		
	Duration of exposure	<1 h per shift		
<b>Human factors not influenced by risk management</b>	Potentially exposed body parts	Two hands and face only		
	Exposed skin surface	480 cm <sup>2</sup>		
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>	Room size	not specified		
	Setting (indoor/outdoor)	outdoor		
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>		not specified		
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>		not specified		
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>		not specified		
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>		Generally accepted occupational hygiene standards are maintained.		
<b>ES 4, Control of environmental exposure</b>				
<b>Amounts used</b>		40 000 to per year		
<b>Frequency and duration of use</b>	(release times per year)	365		
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>	Flow rate of receiving surface water	18 000 m <sup>3</sup> /day		
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day			
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>	Following manufacturing of construction material it can be assumed, that the life cycle ends at the moment, the active ingredient is bound in the article matrix. Since leaching of burned oil shale is insignificant, it can be concluded that residual BOS is not considered relevant for further applications. Therefore, BOS, bound in the article matrix, is of no priority for an environmental exposure assessment.			
<b>ES 4, Exposure estimation</b>				
The exposure estimates given here are exposures to total dust. The dust contains up to 35% BOS. This means that under the described use conditions the exposure estimates during cement discharge (PROC8b) are around 3-fold lower than initially estimated for undiluted BOS. This was accordingly corrected in the following data.				
<b>Worker exposure on professional use of BOS-containing construction materials</b>				
<b>Discharge from large bags into mixing vessels (PROC8a)</b>				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.123	0.233	0.529	Duration ≤1 hour RPE (PF ≥ 20) Outdoors 35 % BOS-content in dust
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
<b>Environmental exposure</b>				
With regard to the properties of the material no substantial environmental exposure is to be expected.				

**Anhang 2.5**

Exposure Scenario ES 5 for consumer use of BOS-containing construction materials				
The use of construction materials by consumers is qualitatively similar to that of professionals. However, no RPE and no goggles will be available. Use may be indoors or outdoors. An applicable default product category for such a consumer use is PC9b "Fillers, putties, plasters, modelling clay". The consumer products contain up to 35% BOS. Inhalation to dust during pouring into a mixing bowl is the only route of exposure. Dermal exposure does occur but is toxicologically irrelevant.				
<b>Processes, tasks, activities covered</b>		BOS-containing material is poured from bags into a mixing bowl and then spread with a comb or trowel.		
ES 5, Operational conditions and risk management measures				
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU21; Product category: PC9b; Environmental release categories: ERC8c, ERC8f (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2) <b>Human Health:</b> No RMMs are applicable to consumer uses. The products contain up to 35% BOS. <b>Environmental Release Category:</b> no RMM.				
ES 5, Control of consumer exposure				
<b>Product characteristic</b>		Highly dusty solid (BOS in cement powder). Slurry (BOS in slurry or paste, e.g. putty).		
<b>Amounts used</b>		not specified		
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>	Frequency of exposure (weekly)	5		
	Frequency of exposure (annual)	5		
	Duration of exposure	full day		
<b>Human factors not influenced by risk management</b>	Potentially exposed body parts	Two hands and face only		
	Exposed skin surface	480 cm <sup>2</sup>		
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>	Room size	not specified		
	Setting (indoor/outdoor)	indoor or outdoor		
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>		not specified		
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>		not specified		
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>		not specified		
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>		not specified		
ES 5, Control of environmental exposure				
<b>Amounts used</b>		10 000 to per year		
<b>Frequency and duration of use</b>	(release times per year)	365		
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>	Flow rate of receiving surface water	18 000 m <sup>3</sup> /day		
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day			
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>	It can be assumed, that the life cycle ends at the moment, the active ingredient is bound in the article matrix. Since a significant leaching of burned oil shale can be ignored, it can be concluded that residual BOS is not considered relevant for further applications. Therefore, BOS, bound in the article matrix, is of no priority for an environmental exposure assessment.			
ES 5, Exposure estimation				
This exposure could not be estimated in the usual way. With the available calculation device only results based on exposures during the fixed time period of 240 days per year for professionals could be obtained and not over a short period of e.g. 11 days per year for consumers. Therefore the calculation was based on the daily exposure of 5 mg/m <sup>3</sup> inhalable dust during 240 days, estimated by ECETOC TRA for professional workers not using RMMs.				
As Haber's Law is applicable in the case of quartz dust, there is proportionality between the duration of an exposure and its toxic effects. Thus, if the concentration of 5 mg/m <sup>3</sup> is inhaled only during 11 days instead of the usual 240 days per year, a proportional mean value over 240 days per year of 0.229 mg/ m <sup>3</sup> results. This is below the DNEL value of 0.233 mg/ m <sup>3</sup> , and therefore this use is regarded as safe.				
This argumentation further implies that consumers who work with construction materials are as healthy and resistant as the professionals.				
Consumer exposure on use of BOS-containing construction materials				
Discharge from large bags into mixing vessels (PROC8a)				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.229	0.233	0.984	Duration ≤15 mins. Frequency ≤11 days/year no RPE Indoors 35% BOS content in dust
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
Environmental exposure				
With regard to the properties of the material no substantial environmental exposure is to be expected.				

**Anhang 2.6**

Exposure Scenario ES 6 for professional use in bound applications				
This Exposure Scenario covers all applications of solid BOS-containing preparations, e.g., as soil or waste stabilizers, mineral filler in asphalt pavement. The preparations contain up to 100% BOS. Relevant exposure to BOS occurs by dust when the BOS-containing material is dumped onto hard surfaces when unloading trucks or bags. This is only a short event (less than 15 minutes per shift). The process can be described by PROC8a, the setting is predominantly outdoors and RPE (PF≥10) is worn by individuals handling the BOS-containing material.				
<b>Processes, tasks, activities covered</b>		BOS-containing materials are discharged from trucks, bags, etc.		
ES 6, Operational conditions and risk management measures				
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU22; Process category: PROC8a; Environmental release categories: ERC8c, ERC8f (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2)				
<b>Process Categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. RPE (PF≥20) and goggles are worn. Dust formation should be suppressed by sprinkling with water.				
<b>Environmental Release Category:</b> no RMM.				
ES 6, Control of workers exposure				
<b>Product characteristic</b>		Highly dusty solid (BOS in cement powder) Slurry (BOS in concrete slurry)		
<b>Amounts used</b>		not specified		
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>	Frequency of exposure (weekly)	5		
	Frequency of exposure (annual)	240		
	Duration of exposure	<1 h per shift		
<b>Human factors not influenced by risk management</b>	Potentially exposed body parts	Two hands and face only		
	Exposed skin surface	480 cm <sup>2</sup>		
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>	Room size	not specified		
	Setting (indoor/outdoor)	outdoor		
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>		not specified		
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>		not specified		
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>		not specified		
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>		Generally accepted occupational hygiene standards are maintained.		
ES 6, Control of environmental exposure				
<b>Amounts used</b>		10 000 to per year		
<b>Frequency and duration of use</b>	(release times per year)	365		
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>	Flow rate of receiving surface water	18 000 m <sup>3</sup> /day		
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>	Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day			
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>	It can be assumed, that the life cycle ends at the moment, the active ingredient is bound in the article matrix. Since a significant leaching of burned oil shale can be ignored, it can be concluded that residual BOS is not considered relevant for further applications. Therefore, BOS, bound in the article matrix, is of no priority for an environmental exposure assessment.			
ES 6, Exposure estimation				
The exposure estimates given here are exposures to total dust. However, the general dust limit TLV for respirable dust (3 mg/m <sup>3</sup> ) must also be complied with. Thus, the indicated RPE and exposure time must be applied to maintain a safe working environment.				
Worker exposure on professional use in bound applications				
Discharge from large bags into mixing vessels (PROC8a)				
<b>Route of exposure</b>	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
<b>Inhalation (mg/m<sup>3</sup>)</b>	0.175	0.233	0.751	Duration ≤15 min RPE (PF≥20) Outdoors 100% BOS content in dust
<b>Dermal (mg/kg/day)</b>	0	n.a.	n.a.	
Environmental exposure				
With regard to the properties of the material no substantial environmental exposure is to be expected.				

## Anhang 2.7

Exposure Scenario ES 7 for use as a fuel component				
BOS present in the fuel is around 50%. BOS is used in cement clinker as fuel as well as a raw material. It is also used in other combustion or heating equipments. The processes involved consist of loading of BOS into the combustion equipment. This is described by PROC8a.				
<b>Processes, tasks, activities covered</b>		BOS is discharged from large containers into a furnace.		
ES 7, Operational conditions and risk management measures				
<b>Identified uses:</b> Sector of use: SU3; Process category: PROC8a; Product category: PC13; Environmental release categories: ERC5 (for the meaning of the abbreviations see Einführung in Anhang 2) <b>Process categories:</b> Generally accepted standards of occupational hygiene are maintained. Smoking, eating and drinking are prohibited at the workplace. Dust masks (PF $\geq$ 10) are worn when handling BOS. LEV ( $\geq$ 90% efficiency) is present at all transfer points. Goggles must be worn. <b>Environmental Release Category:</b> RMMs related to environmental exposure aims to avoid uncontrolled discharge of BOS into air, soil or water bodies. However, BOS is not expected to cause harmful effects to organisms if it is released unintentionally. In order to avoid hardening of the residues all process operation are performed enclosed and water free. Plants using BOS as fuel components are designed with filter techniques to keep release to air below emission limits determined in national legislations.				
ES 7, Control of workers exposure				
<b>Product characteristic</b>		Highly dusty solid (BOS)		
<b>Amounts used</b>		not specified		
<b>Frequency and duration of use/exposure</b>		Frequency of exposure (weekly)		5
		Frequency of exposure (annual)		240
		Duration of exposure		full shift
<b>Human factors not influenced by risk management</b>		Potentially exposed body parts		Two hands and face only
		Exposed skin surface		480 cm <sup>2</sup>
<b>Other given operational conditions affecting workers exposure</b>		Room size		not specified
		Setting (indoor/outdoor)		indoor
<b>Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release</b>				LEV ( $\geq$ 90% efficiency)
<b>Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker</b>				not specified
<b>Organisational measures to prevent /limit releases, dispersion and exposure</b>				not specified
<b>Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation</b>		RPE (PF $\geq$ 10) must be worn during handling of BOS		
ES 7, Control of environmental exposure				
<b>Amounts used</b>		10 000 to per year		
<b>Frequency and duration of use</b>		(release times per year)		220
<b>Environment factors not influenced by risk management</b>		Flow rate of receiving surface water		18 000 m <sup>3</sup> /day
<b>Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant</b>		Onsite STP or municipal sewage treatment plant discharge: 2000 m <sup>3</sup> /day		
<b>Other given operational conditions affecting environmental exposure</b>		All RMM related to environmental exposure aim to avoid uncontrolled discharge of oil shale thermal processing residue into air, soil or water bodies. However, BOS is not expected to cause harmful effects to organisms if it is released unintentionally. The use as fuel component is a closed and water free processes. In Europe thermal reactors are designed with filter techniques to keep release to air below emission limits addressed in EU or national legislations.		
ES 7, Exposure estimation				
The exposure estimates given here are exposures to total dust. However, the general dust limit for respirable dust (3 mg/m <sup>3</sup> ) must also be complied with. Thus, the indicated RPE and exposure time must be applied to maintain a safe working environment.				
Worker exposure on use as a fuel component				
Discharge from large bags into mixing vessels (PROC8a)				
Route of exposure	Exposure estimate	DNEL	RCR	Comment
Inhalation (mg/m <sup>3</sup> )	0.05	0.233	0.215	Duration $\leq$ 15 min RPE (PF $\geq$ 10) LEV ( $\geq$ 10 % efficiency)
Dermal (mg/kg/day)	0	n.a.	n.a.	
Environmental exposure				
With regard to the properties of the material and to the use of filter techniques to keep release to air below emission limits determined in national legislations, no substantial environmental exposure is to be expected.				