

Expositionsszenario: Zinkborat EC# 235-804-2

1.1 Expositionsszenario für die Herstellung von Zinkborat									
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungskodex	ERC	PROC	SU	PC	AC				
	1	1, 2, 3, 8a, 8b, 15	8	0, 12, 19, 21	NA				
Eigenschaften des Produkts	Zinkborat ist ein feines, weißes, geruchloses Pulver. Partikelgröße < 16 µm.								
Verwendete Mengen	1.000 Tonnen Zinkborat pro Jahr. Maximal 1 Tonne pro Schicht.								
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	300 Tage/Jahr, 7 Tage/Woche, 24 Stunden/Tag, 3 Arbeitsschichten/Tag								
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle), zur Verhinderung von Freisetzungen	Um eine Exposition zu vermeiden, wird Zinkborat über Fernsteuerung in einem kontinuierlich arbeitenden, automatisierten vollständig geschlossenen System hergestellt. Es findet keine Gewässeremission statt.								
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Emissionen des Stoffes in die Luft werden durch Verwendung von Tuch- oder Schlauchfilter, Nassabscheider, Halbtrocken- und Trockensorptionsverfahren sowie andere Maßnahmen zur Vermeidung einer Freisetzung von Zinkboratpartikel in die Arbeitsplatzluft kontrolliert. Die potenzielle Belastung am Arbeitsplatz wird durch Stichproben an den Arbeitern und der Umgebung regelmäßig überwacht.								
1.2.1 Kontrolle der Umweltexposition									
Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Verdünnungsfaktor 10								
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach Aufbereitung am Standort	0 g/T							
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	300 g/T							
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Nicht relevant, es erfolgt keine Abwassereinleitung in diesem Szenario.								
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Gegebenenfalls sollte das Material zurückgewonnen und über den Prozess recycelt werden. Zinkborathaltiger Abfall sollte als Sonderabfall behandelt werden.								
1.2.2 Abschätzung der Umweltexposition									
Abschätzungen der Umweltexposition		PEC Bor	PEC Zink	Gesamt-RCR					
	Aquatische Umwelt	-	-	0					
	Sediment	-	-	0					
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41,33 mg/kg TG	0,388					
1.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition									
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Körpergewicht eines Arbeitnehmers von 70 kg. Inhalationsvolumen beträgt 10 m ³ /8h.								
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	Beim Stofftransfer ist eine effiziente lokale Absaugung vorhanden.								
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	Overalls							
	Handschuhe	Erforderlich							
	Augenschutz	Sicherheitsbrillen							
	Atemschutz-ausrüstung	Für die meisten Aufgaben ist P3 erforderlich, außer für Laborarbeiten und bei der Fernsteuerung des Verfahrens							
1.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz									
PROC	Dauer (h)	Einrichtung	Lokale Absaugung	Atemschutz-ausrüstung	Inhalative Exposition (mg/m ³)	Dermale Dosis (mg/kg Körpergewicht/Tag)	RCR Einatmen	RCR dermal	RCR kombiniert
Beherrschung geschlossener, kontinuierlicher Herstellungsverfahren									
Exposition gilt als unwahrscheinlich - geschlossene und ferngesteuerte Verfahren werden verwendet.									
Verpacken von Zinkborat in Big Bags (Traglast 1 Tonne)									
Verpacken von Zinkborat in 25-kg-Beutel									
Beladen von LKWs									
Beladen von Zinkborat in Mischbehälter zur Herstellung flüssiger Produkte									
8a	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,50	13,71	0,022	0,009	0,031
8b	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,25	6,86	0,011	0,004	0,016
9	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,2	6,86	0,009	0,004	0,013
Beladen von Zinkborat in Mischbehälter zur Herstellung flüssiger Produkte									
1	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,01	0,34	0,0004	0,0002	0,0007
Probenahme für Qualitätskontrolle									

2	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	Nein	90%	0,02	1,37	0,01	0,001	0,002
3	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	Nein	90%	0,02	0,34	0,001	0,0002	0,001
15	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	Nein	90%	0,1	0,34	0,005	0,0002	0,005
Reinigen									
4	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	Nein	90%	0,5	6,86	0,022	0,004	0,027
10	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	Nein	90%	0,2	27,43	0,009	0,017	0,026

2.1 Expositionsszenario für Formulierung von Zinkborat in Gemischen oder Materialien

	ERC	PROC	SU	PC	AC
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8a, 8b, 9, 12, 14, 21, 24	3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 22	1, 9a, 32	1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 13
Eigenschaften des Produkts	Zinkborat ist ein feines, weißes, geruchloses Pulver.				
Verwendete Mengen (Tonnen/Tag)	ES 2a 0,33	ES 2b 3	ES 2c 0,07	ES 2d 75	
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	Emissionen in die Umwelt treten an 365 Tagen/Jahr auf. Berufsbedingte Exposition: 12 und 360 Betriebstage/Jahr, 3 bis 7 Tage/Woche, 1 bis 3 Arbeitsschichten von jeweils 8 Stunden.				
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Luftemissionen des Stoffes werden durch Verwendung von Tuch- oder Schlauchfilter, Nassabscheider, Halbtrocken- und Trockensorptionsverfahren sowie weitere Maßnahmen zur Vermeidung einer Freisetzung von Zinkboratpartikel in die Arbeitsplatzluft kontrolliert.				

2.2.1 Kontrolle der Umweltexposition

	ES 2a	ES 2b	ES 2c	ES 2d		
Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Verdünnungsfaktor 50	1000	50	Keine Freisetzung in das Wasser		
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach am Standort	ES 2a, 2b, 2c, 2e B: 20,000 g/T Zn: 3,500 g/T		ES 2d B: 0 g/T Zn: 0 g/T		
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	100 g/T				
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Bei diesem Szenarium wurde keine kommunale Abwasserkläranlage berücksichtigt, nur eine Abwasserkläranlage am Standort.					
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Gegebenenfalls sollte das Material zurückgewonnen und über den Prozess recycelt werden. Keine externe Abfallrückgewinnung.					

2.2.2 Abschätzung der Umweltexposition

		PEC Bor	PEC Zink	Gesamt-RCR
Abschätzungen der Umweltexposition 2a	Aquatische Umwelt	68 µg/L	4,9 µg/L	0,26
	Sediment	-	213,7 mg/kg TG	0,91
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41,3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 2b	Aquatische Umwelt	61,7 µg/L	4,1 µg/L	0,22
	Sediment	-	121,7 mg/kg TG	0,52
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41,3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 2c	Aquatische Umwelt	19,4 µg/L	0,7 µg/L	0,13
	Sediment	-	87,9 mg/kg TG	0,78
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41,3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 2d	Aquatische Umwelt	-	-	-
	Sediment	-	-	-
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41,3 mg/kg TG	0,39

2.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition

Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Körpergewicht eines Arbeitnehmers von 70 kg. Inhalationsvolumen beträgt 10 m ³ /8h	
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	In Bereichen, wo Produkte gehandhabt und gemischt werden sind eine lokale Absaugung und/oder Elektrofilter vorhanden.	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	Overalls
	Handschuhe	Erforderlich
	Augenschutz	Sicherheitsbrillen
	Atemschutzaustrüstung	Für einige Aufgaben ist P1-P2 erforderlich (öffnen von Beuteln und Befüllen des Mischers mit Material)

2.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz

PROC	Dauer (h)	Einrichtung	Lokale Absaugung	Atemschutzausrüstung	Inhalative Exposition (mg/m ³)	Dermale Dosis (mg/kg Körpergewicht/Tag)	RCR Einatmen	RCR dermal	RCR kombiniert
Transfer des Stoffes und der Materialien während der Herstellung von Kunststoff- und Kautschukprodukten und während der Formulierung									
8a	1 bis 4	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,3	13,71	0,013	0,009	0,022
8b	1 bis 4	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,15	6,86	0,007	0,004	0,011

9	1 bis 4	Industriell, im Innenbereich	90%	90%	0,1	6,86	0,005	0,004	0,009
Mischvorgänge während der Herstellung von Kunststoff- und Kautschukprodukten und während der Formulierung									
5	0,25 bis 1	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	13,71	0,022	0,009	0,031
Industrielle Verarbeitung von Kunststoff- und Kautschukmaterialien, die 50 Gew.-% Zinkborat enthalten									
1	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,001	0,171 ^(a)	0,00004	0,0001	0,0002
2	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,001	0,686 ^(a)	0,00004	0,0004	0,0005
3	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	0,171 ^(a)	0,0004	0,0001	0,0006
4	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	3,429 ^(a)	0,002	0,002	0,004
5	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	6,857 ^(a)	0,002	0,004	0,007
6	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	13,714 ^(a)	0,0004	0,009	0,009
8a	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	6,857 ^(a)	0,002	0,004	0,007
8b	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	3,429 ^(a)	0,004	0,002	0,003
9	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	3,429 ^(a)	0,0004	0,002	0,003
14	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	1,714 ^(a)	0,0004	0,001	0,002
21	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	1,414 ^(a)	0,005	0,0009	0,005
24a	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	1,414 ^(a)	0,005	0,0009	0,005
Gewerbliche Verarbeitung von Kunststoff- und Kautschukmaterialien, die 50 Gew.-% Zinkborat enthalten									
1	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,001	0,171 ^(a)	0,00004	0,0001	0,0002
2	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,001	0,686 ^(a)	0,00004	0,0004	0,0005
3	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,01	0,171 ^(a)	0,0004	0,0001	0,0006
4	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	3,429 ^(a)	0,005	0,002	0,007
5	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	6,857 ^(a)	0,005	0,004	0,009
6	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	13,714 ^(a)	0,005	0,009	0,013
8a	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	6,857 ^(a)	0,002	0,004	0,007
8b	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	3,429 ^(a)	0,002	0,002	0,004
9	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,05	3,429 ^(a)	0,002	0,002	0,004
14	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,1	1,714 ^(a)	0,005	0,001	0,006
21	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,3	1,414 ^(a)	0,013	0,0009	0,014
24a	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,3	1,414 ^(a)	0,013	0,0009	0,0143

^(a) Es wird keine Freisetzung von Zinkborat aus den festen Grundmassen erwartet. Ferner tragen Arbeitnehmer Handschuhe, Schutzbrillen und geeignete Arbeitsanzüge, die eine dermale Exposition möglichst gering halten. Daher gilt es als unwahrscheinlich, dass die hier vorliegende dermale Dosis eine große Überschätzung der dermalen Dosen darstellt.

3.1 Expositionsszenario für die industrielle Verwendung von Zinkborat oder Zinkborat-haltigen Formulierungen

Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	ERC	PROC	SU	PC	AC
	4-7	5, 7, 8a, 10, 11, 13, 19	3, 10, 19, 21, 22	1, 9a, 32	1, 2, 4, 7, 8, 11, 13
Eigenschaften des Produkts	Zinkborat ist ein feines, weißes, geruchloses Pulver.				
Verwendete Mengen (Tonnen/Tag)	ES 3a	ES 3b	ES 3c	ES 3d	
	0,33	3	0,07	75	
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	Umweltemissionen: 365 Tage/Jahr. Berufsbedingte Exposition: 225 Tage/Jahr, 4 - 8 Stunden/Tag, 5 aufeinanderfolgende Tage/Woche				
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Geschlossene und automatisierte Misch- und Spritzverfahren können verwendet werden, um die Exposition von Schwebstaubpartikeln oder Aerosolen am Arbeitsplatz zu verringern.				

3.2.1 Kontrolle der Umweltexposition

Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden		ES 3a	ES 3b	ES 3c	ES 3d	ES 3e	ES 3f
	Verdünnungsfaktor	50	1000	50	Keine Freisetzung in das Wasser		
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach am Standort	ES 3a, 3b, 3c, 3e			ES 3d		
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	B: 5,000 g/T Zn: 875 g/T			B: 0 g/T Zn: 0 g/T		
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Es wurde keine kommunale Abwasserkläranlage berücksichtigt, nur eine Abwasserkläranlage am Standort.						
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Gegebenenfalls sollte das Material zurückgewonnen und über den Prozess recycelt werden. Keine externe Abfallrückgewinnung.						

3.2.2 Abschätzung der Umweltexposition

		PEC Bor	PEC Zink	Gesamt-RCR
Abschätzungen der Umweltexposition 3a	Aquatische Umwelt	59.4 µg/L	3.8 µg/L	0,20
	Sediment	-	87.2 mg/kg TG	0,37
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41.3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 3b	Aquatische Umwelt	57.8 µg/L	3.6 µg/L	0,19
	Sediment	-	64.2 mg/kg TG	0,27
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41.3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 3c	Aquatische Umwelt	18.5 µg/L	0,6 µg/L	0,11
	Sediment	-	74.5 mg/kg TG	0,66
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41.3 mg/kg TG	0,39
Abschätzungen der Umweltexposition 3d	Aquatische Umwelt	-	-	-
	Sediment	-	-	-
	Terrestrische Umwelt	0,01 mg/kg TG	41.3 mg/kg TG	0,39

3.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmersexposition

Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Körpergewicht eines Arbeitnehmers von 70 kg. Inhalationsvolumen beträgt 10 m ³ /8h	
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	In Bereichen, in denen Produkte gehandhabt, gemischt oder aufgespritzt werden, kann eine lokale Absaugung vorhanden sein.	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	Overalls
	Handschuhe	Erforderlich
	Augenschutz	Sicherheitsbrillen
	Atmenschutz ausrüstung	Persönliche Atemschutz möglich (Spritzauftragen)

3.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz

PROC	Dauer (h)	Einrichtung	Lokale Absaugung	Atemschutzausrüstung	Inhalative Exposition (mg/m ³)	Dermale Dosis (mg/kg Körpergewicht/Tag)	RCR Einatmen	RCR dermal	RCR kombiniert
Industrielle Verwendung von festen, formulierten Gemischen, die 50 Gew.-% Zinkborat enthalten									
5	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	6,857	0,022	0,004	0,027
7	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	2	21,429	0,0899	0,014	0,103
8a	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	6,857	0,022	0,004	0,0027
10	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	13,714	0,022	0,009	0,031

13	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	1	6,857	0,045	0,004	0,049
19	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	70,714	0,022	0,045	0,067
Industrielle Verwendung von flüssigen, formulierten Gemischen, die 25 Gew.-% Zinkborat enthalten									
5	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	3,429	0,013	0,002	0,016
7	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	90%	95%	4,65	10,714	0,208	0,007	0,214
8a	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	3,429	0,013	0,002	0,016
10	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	6,857	0,013	0,004	0,018
13	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,06	3,429	0,003	0,002	0,005
19	4 bis 8	Industriell, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	35,357	0,013	0,022	0,036
Gewerbliche Verwendung von festen, formulierten Gemischen, die 50 Gew.-% Zinkborat enthalten									
5	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	6,857	0,022	0,004	0,027
7	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	6,857	0,022	0,004	0,027
8a	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	13,714	0,022	0,0095	0,031
10	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	2	53,571	0,089	0,034	0,123
13	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	6,857	0,022	0,004	0,027
19	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	Nein	0,5	70,714	0,022	0,045	0,067
Gewerbliche Verwendung von flüssigen, formulierten Gemischen, die 25 Gew.-% Zinkborat enthalten									
5	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,6	3,429	0,027	0,002	0,029
7	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	3,429	0,013	0,002	0,016
8a	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	6,857	0,013	0,0041	0,018
10	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	90%	95%	4,65	26,786	0,208	0,017	0,225
13	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	3,429	0,013	0,002	0,016
19	4 bis 8	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,3	35,357	0,013	0,022	0,036

4.1 Expositionsszenario für Verwendung von Düngemitteln, die Zinkborat enthalten

Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	ERC 8e, 8f	PROC 5, 8b	SU 1, 22	PC 12	AC NA
Eigenschaften des Produkts	Das Zinkborat ist eine Komponente des Flüssigdüngers.				
Verwendete Mengen	Die aufgetragene Menge hängt vom entsprechenden Getreide ab.				
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	Zinkborat-Düngemittel werden nur verwendet, wenn der Gehalt an Bor und Zink im Boden nicht ausreicht. Sie werden in kleinen Mengen und über kurze Zeiträume verwendet.				
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Verbreitung sollte möglichst gering sein. Die Auftragungsgeschwindigkeit sollte an die Anforderungen des Bodens und Getreides angepasst werden.				

4.2.1 Kontrolle der Umweltexposition

Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Wird auf Böden verwendet, die einen geringen Bor- und Zinkgehalt aufweisen.
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Es gibt keine direkte Freisetzung in umgebende Oberflächengewässer .
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Nicht relevant.
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Nicht relevant.

4.2.2 Abschätzung der Umweltexposition

Es ist kein berechnetes Expositionsszenarium erforderlich. Zinkborat sollte nur bei einem Mangel an Bor und Zink auf Böden aufgebracht werden., Die Verbreitung sollte möglichst gering gehalten werden.

4.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition

Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Körpergewicht eines Arbeitnehmers von 70 kg. Inhalationsvolumen beträgt 10 m ³ /8h	
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	Das flüssige, verdünnte Düngemittel wird auf den Boden aufgebracht. Aerosolbildung wird vermieden. Der Landwirt sitzt in einer klimatisierten Kabine, wobei typischerweise die Luft in den Fahrgastraum eines modernen Traktors über Aktivkohle-oder Papierfilter gefiltert wird.	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	-
	Handschuhe	Erforderlich
	Augenschutz	Sicherheitsbrillen
	Atemschutz- ausrüstung	-

4.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz

PROC	Dauer (h)	Einrichtung	Lokale Absaugung	Atemschutz- ausrüstung	Inhalative Exposition (mg/m ³)	Dermale Dosis (mg/kg Körpergewic ht/Tag)	RCR Einatmen	RCR dermal	RCR kombinier t
Gewerblicher direkter Umgang mit Düngemittel-Suspensionssubstraten, die 50 Gew.-% Zinkborat enthalten									
5	0,25 bis 1	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,2	6,857	0,009	0,004	0,013
8b	0,25 bis 1	Gewerblich, im Innenbereich	Nein	Nein	0,1	3,429	0,005	0,002	0,007
5	0,25 bis 1	Gewerblich, im Außenbereich	Nein	Nein	0,14	6,857	0,006	0,0043	0,011
8b	0,25 bis 1	Gewerblich, im Außenbereich	Nein	Nein	0,07	3,429	0,0031	0,002	0,005

5.1 Expositionsszenario für Zinkborat in Kunststoffen während des Lebenszyklus					
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	ERC	PROC	SU	PC	AC
	10a, 11a	NA	NA	NA	NA
Eigenschaften des Produkts	Das Zinkborat ist eingekapselt in eine Polymermatrix, einen Feststoff oder eine Flüssigkeit.				
Verwendete Mengen	3.000 Zinkborat pro Jahr.				
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	365 Tage im Jahr, kontinuierlich				
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen	Das Zinkborat ist in einem Gemisch enthalten und wird in ein Erzeugnis integriert.				
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Keine				
5.2.1 Kontrolle der Umweltexposition					
Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Verdünnungsfaktor 10				
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach am Standort	100 g/T			
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	0 g/T			
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Standardmäßige kommunale Abwasserkläranlage				
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Am Ende des Lebenszyklus sollte der Artikel ordnungsgemäß entsorgt werden. Zinkborathaltiger Abfall ist gemäß den lokalen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen.				
5.2.2 Abschätzung der Umweltexposition					
Abschätzungen der Umweltexposition		PEC Bor	PEC Zink	Gesamt-RCR	
	Aquatische Umwelt	56,5	3,4	0,19	
	Sediment	0,32	45	0,19	
	Terrestrische Umwelt	0,01	41,3	0,39	
5.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition					
Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	-				
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	-				
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	-			
	Handschuhe	-			
	Augenschutz	-			
	Atemschutzaustrüstung	-			
5.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz					
Entfällt. Endprodukte können fest oder flüssig sein. In den meisten Fällen werden sie so verwendet, dass das Zinkborat an eine feste Grundmasse gebunden ist, aus der es nicht freigesetzt werden kann.					

6.1 Expositionsszenario für die Verwendung von Zinkborat in Schmiermitteln in Fahrzeugen

Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	ERC	PROC	SU	PC	AC
	9b	NA	NA	NA	NA
Eigenschaften des Produkts	Das Zinkborat ist eine Komponente eines Schmiermittels, welches in einem geschlossenen System in einem Fahrzeug verwendet wird.				
Verwendete Mengen	< 10 Tonnen Zinkborat pro Jahr.				
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	365 Tage im Jahr, kontinuierlich				
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen	Zinkborat wird in einem vollständig geschlossenen System verwendet, ohne Umweltfreisetzung.				
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition	Keine				

6.2.1 Kontrolle der Umweltexposition

Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	-	
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach Aufbereitung am Standort	B: 0 g/T Zn: 0 g/T
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	B: 0 g/T Zn: 0 g/T
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	Standardmäßige kommunale Abwasserkläranlage	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	Das Erzeugnis sollte am Ende seines Lebenszyklus von lizenzierten Fachleuten gemäß den Umweltschutzgesetzen entfernt werden. Der Schmiermittel wird nicht wiederverwendet.	

6.2.2 Abschätzung der Umweltexposition

Keine Freisetzung in die Umwelt.

6.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition

Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	-	
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer	-	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	-
	Handschuhe	-
	Augenschutz	-
	Atemschutzsüstung	-

6.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz

Nicht relevant. Zinkborat wird als Schmiermittel in Fahrzeugen in einem vollständig geschlossenen System, ohne Freisetzungen in die Umwelt verwendet.

7.1 Expositionsszenario für Verbraucherverwendung von formulierten Produkten und Materialien, die Zinkborat enthalten

Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdiskriptors	ERC	PROC	SU	PC	AC
	8	-	NA	1, 9a, 32	1, 2, 4, 7, 8, 11, 13
Eigenschaften des Produkts	Leime und Klebstoffe				
Verwendete Mengen	4,25 – 15.000 g/Ereignis				
Häufigkeit und Dauer der Verwendung	0,25 - 52 Ereignisse/Jahr				
Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen	Keine Emissionen in die Umwelt.				

7.2.1 Kontrolle der Umweltexposition

Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	-	
Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung oder Begrenzung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden	Freisetzungsfaktor in Wasser nach Aufbereitung am Standort	B: 0 g/T Zn: 0 g/T
	Freisetzungsfaktor in Luft nach Aufbereitung am Standort	B: 0 g/T Zn: 0 g/T
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage	-	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung	-	

7.2.2 Abschätzung der Umweltexposition

Keine absichtlichen Emissionen in die Umwelt. Keine Exposition.

7.3.1 Kontrolle der Arbeitnehmerexposition

Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden	Körpergewicht eines Verbrauchers von 60 kg. Inhalationsvolumen beträgt 20 m ³ /Tag.	
Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Verbraucher	Verbraucher kommen möglicherweise mit Leimen oder Dichtstoffen in Kontakt, die Zinkborat enthalten. Intumeszenz-Beschichtungen sind für Verbraucher jedoch nicht erhältlich. Die Exposition des Verbrauchers gegenüber Zinkborat infolge der Verwendung von Dichtstoffen ist vernachlässigbar, da der Stoff nicht aus der Grundmasse freigesetzt wird. Annahme einer geringen Luftwechselrate von 0,6/Stunden und einem Raumvolumen von 20m ³ . Klebstoffe und Dichtstoffe sollten in gut belüfteten Räumen verwendet werden.	
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung	Kleidung	-
	Handschuhe	-
	Augenschutz	-
	Atemschutz- ausrüstung	-

7.3.2 Abschätzung der Exposition am Arbeitsplatz

Leimart	Häufigkeit (Ereignis/Jahr)	Verwendete Menge (g/Ereignis)	Inhalative Exposition (mg/m ³)	Dermale Dosis (mg/kg Körpergewicht/Tag)	RCR Einatmen	RCR dermal	RCR kombiniert
Klebstoff in Tuben	52	9	1,79 x 10 ⁻⁴	0,308	0,00002	0,0003	0,0003
Klebstoff in Flaschen (Universal)	52	10	1,8 x 10 ⁻⁴	0,308	0,00002	0,0003	0,0003
Klebstoff in Flaschen (Montage)	2	250	1,82 x 10 ⁻⁴	0,962	0,00002	0,0008	0,0008
Teppichkleber	0,25	9.000	5,7 x 10 ⁻⁵	8,65	0,000007	0,007	0,007
Fliesenkleber, Mischen	0,5	15.000	7,5 x 10 ⁻⁴	3,38 x 10 ⁻³	0,00009	0,00003	0,00009
Fliesenkleber, Verwendung	0,5	15.000	3,75 x 10 ⁻⁴	41,5	0,00005	0,034	0,034
Tapetenkleister, Mischen a)	0,5	Keine Angabe	7,5 x 10 ⁻⁴	3,38 x 10 ⁻³	0,00009	0,00003	0,00009
Tapetenkleister, Verwendung a) b)	0,5	Keine Angabe	5,7 x 10 ⁻⁵	27,7	0,000007	0,023	0,023
Schmelzkleber	12	65	2,61 x 10 ⁻⁵	0,769	0,000003	0,0006	0,0006
Sprühkleber	12	4,25	0,0716	1,09	0,009	0,0009	0,010