

LH-14-067 Diele - Völlen

Anlayse von Altbeschichtung an der Mastkonstruktion
siehe Laborbericht 23.03235 vom 30. März 2023 von Institut für Umweltanalytik, Möhrendorf



Mast-standort	Labor-Nummer	Blei [in mg/kg]	Chrom-VI [in mg/kg]	Messwerte			Einstufung von Gemischen gemäß VO(EG) Nr.1272/2008 (CLP-Verordnung), H-Satz bei Grenzwert-Überschreitung							Empfehlung
				Zink [in mg/kg]	Σ der 6 PCB [in mg/kg]	Σ der 16 PAK [in mg/kg]	Blei	Chrom-VI	Zink	Σ der 6 PCB	Σ der 16 PAK	Bedeutung	Erklärung	
Mast 15	23.03235	1.610,0	582,0	64.900,0	0,0	2,7		H350 ¹	H411 ² , H412			1) kann Krebs erzeugen 2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	1) Wenn der Körper eine zu hohe Dosis Chrom-VI mit dem Essen oder durch Einatmen von Stäuben aufnimmt, kann dies Krebs erzeugen. Da es zu keiner Entschichtung der Farbe kommt und die Dauer	1) Zum Schutz der Mitarbeiter muss zur Vermeidung der Aufnahme des Stoffes auf die Hygiene bei der Demonatage geachtet werden - vor dem Essen, Trinken oder Rauchen sollten die Hände gewaschen werden. Die Gefahr durch Einatmen von Stäuben wird als vernachlässigbar eingestuft, da die Farbe am Mast haftet. 2)+ 3) Sofern es vor Ort möglich ist (Ausnahme durch Bebauung, nicht entfernbare Bewuchs, etc.), sollte ein Abdecken des Demontagebereiches mit Vlies erfolgen, um einen Eintrag von Partikeln zu vermeiden. Abgeplatzte Farbpartikel müssen von dem Vlies und dem Boden aufgesammelt und fachgerecht entsorgt werden.
Mast 16	23.03236	1.610,0	3.300,0	13.300,0	0,0	0,0		H350 ¹	H411 ² , H412			1) kann Krebs erzeugen 2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	der Demontage keine 20 Arbeitstage mit kontinuierlichem, hochkonzentrierten Kontakt mit dem Gefahrstoff beträgt, sollte das Risiko als sehr gering eingestuft werden.	
Mast 17	23.03237	1.460,0	1.040,0	19.600,0	0,0	0,0		H350 ¹	H411 ² , H412			1) kann Krebs erzeugen 2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	2) Wenn reines Zink in zu hoher Konzentration in den Boden eingebracht wird, kann es giftig für Wasserorganismen sein. Auf Grund der Verzinkung des Stahls und der Beimischung von Zinkpartikeln in den Beschichtungsstoff ist das Vorkommen von Zink erklärbar. Es ist in diesem Fall an andere Partikel gebunden und liegt nicht als reiner Zinkstaub vor.	
Mast 18	23.03238	1.710,0	< 250	16.300,0	0,0	0,0			H411 ² , H412			2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	3) Wenn Bleimennige (Bleipartikel) in zu hoher Konzentration in den Boden eingebracht werden, können sie schädlich für Wasserorganismen sein.	
Mast 19	23.03239	1.820,0	< 250	14.700,0	0,0	0,0			H411 ² , H412			2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	Das Blei kommt erfahrungsgemäß nicht aus dem früher üblichen Bleimennige-Anstrich. Dann wären die Werte um ein vielfaches höher. Blei wurde allerdings eine gewisse Zeit geringer dosiert weiterhin in Beschichtungsstoffen verwendet und ist auch heute noch Bestandteil in Zinkbädern. Das kann ebenfalls ein Urprung für das Vorhandensein in der Analyse sein.	
Mast 20	22.12018	2.800,0	75,0	18.700,0	0,0	2,3	H412 ³		H411 ² , H412			2) giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung 3) schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung		



Institut für Umweltanalytik

Wasser Boden Luft Feuer

Institut für Umweltanalytik · Oberndorfer Str.1 · 91096 Möhrendorf

Avacon Netz GmbH

Frau Denecke
Ohrsleber Weg 5
38364 Schöningen

Baucis Funke
Oberndorfer Straße 1
91096 Möhrendorf
09131 41071
kontakt@funkelabor.de
30.März 2023
23.03235
Mastfarbe

Untersuchung der Beschichtungen von Hochspannungsmasten

Probenkennzeichnung und Probenahme

Probenart	:	Mastfarben
Probenehmer	:	Auftraggeber
Probenahmedatum	:	08.02.23
Laboreingang	:	15.03.2023

Analysenergebnisse

Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
			H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer		22.12018							
Leitung		Diele-Völlen, LH-14-067							
Mast		20							
Entnahmehöhe	m	Unterteil							
Schwermetalle									
Blei	Pb	mg/kg			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg		255					
Zink	Zn	mg/kg					107 000	10700	1070
PCB									
PCB-28		mg/kg							
PCB-52		mg/kg							
PCB-101		mg/kg							
PCB-153		mg/kg							
PCB-138		mg/kg							
PCB-180		mg/kg							
Summe der 6 PCB		mg/kg				10			
PCB gesamt		mg/kg				50			
PAK									
Naphthalin		mg/kg							
Acenaphthylen		mg/kg							
Acenaphthen		mg/kg							
Fluoren		mg/kg							
Phenanthren		mg/kg							
Anthracen		mg/kg							
Fluoranthren		mg/kg							
Pyren		mg/kg							
Benz(a)anthracen		mg/kg							
Chrysen		mg/kg							
Benzo(b) und -(k)fluoranthren		mg/kg							
Benzo(a)pyren		mg/kg	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg							
Summe der 16 PAK		mg/kg	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze			H411						

Einstufung nach CLP-Verordnung

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
			H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer		23.03235							
Leitung		Diele-Völlen							
		LH-14-067							
Mast		15							
Entnahmehöhe	m								
Schwermetalle									
Blei	Pb	mg/kg			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg		255					
Zink	Zn	mg/kg					107 000	10700	1070
PCB									
PCB-28		mg/kg							
PCB-52		mg/kg							
PCB-101		mg/kg							
PCB-153		mg/kg							
PCB-138		mg/kg							
PCB-180		mg/kg							
Summe der 6 PCB		mg/kg				10			
PCB gesamt		mg/kg				50			
PAK									
Naphthalin		mg/kg							
Acenaphthylen		mg/kg							
Acenaphthen		mg/kg							
Fluoren		mg/kg							
Phenanthren		mg/kg							
Anthracen		mg/kg							
Fluoranthren		mg/kg							
Pyren		mg/kg							
Benz(a)anthracen		mg/kg							
Chrysen		mg/kg							
Benzo(b) und -(k)fluoranthren		mg/kg							
Benzo(a)pyren		mg/kg	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg							
Summe der 16 PAK		mg/kg	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze				H350				H411	

Einstufung nach CLP-Verordnung

H350 Kann Krebs erzeugen

Karzinogenität, Kat. 1B

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
			H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer		23.03236							
Leitung		Diele-Völlen							
Mast		LH-14-067							
Entnahmehöhe	m	16							
Schwermetalle									
Blei	Pb	mg/kg			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg		255					
Zink	Zn	mg/kg					107 000	10700	1070
PCB									
PCB-28		mg/kg							
PCB-52		mg/kg							
PCB-101		mg/kg							
PCB-153		mg/kg							
PCB-138		mg/kg							
PCB-180		mg/kg							
Summe der 6 PCB		mg/kg				10			
PCB gesamt		mg/kg				50			
PAK									
Naphthalin		mg/kg							
Acenaphthylen		mg/kg							
Acenaphthen		mg/kg							
Fluoren		mg/kg							
Phenanthren		mg/kg							
Anthracen		mg/kg							
Fluoranthen		mg/kg							
Pyren		mg/kg							
Benz(a)anthracen		mg/kg							
Chrysen		mg/kg							
Benzo(b) und -(k)fluoranthen		mg/kg							
Benzo(a)pyren		mg/kg	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg							
Summe der 16 PAK		mg/kg	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze				H350				H411	

Einstufung nach CLP-Verordnung

H350 Kann Krebs erzeugen

Karzinogenität, Kat. 1B

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
			H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer		23.03237							
Leitung		Diele-Völlen							
Mast		LH-14-067							
Entnahmehöhe	m	17							
Schwermetalle									
Blei	Pb	mg/kg			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg		255					
Zink	Zn	mg/kg					107 000	10700	1070
PCB									
PCB-28		mg/kg							
PCB-52		mg/kg							
PCB-101		mg/kg							
PCB-153		mg/kg							
PCB-138		mg/kg							
PCB-180		mg/kg							
Summe der 6 PCB		mg/kg				10			
PCB gesamt		mg/kg				50			
PAK									
Naphthalin		mg/kg							
Acenaphthylen		mg/kg							
Acenaphthen		mg/kg							
Fluoren		mg/kg							
Phenanthren		mg/kg							
Anthracen		mg/kg							
Fluoranthren		mg/kg							
Pyren		mg/kg							
Benz(a)anthracen		mg/kg							
Chrysen		mg/kg							
Benzo(b) und -(k)fluoranthren		mg/kg							
Benzo(a)pyren		mg/kg	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg							
Summe der 16 PAK		mg/kg	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze				H350				H411	

Einstufung nach CLP-Verordnung

H350 Kann Krebs erzeugen

Karzinogenität, Kat. 1B

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Parameter		Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
				H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer			23.03238							
Leitung			Diele-Völlen							
Mast			LH-14-067							
Entnahmehöhe		m	18							
Schwermetalle										
Blei	Pb	mg/kg	1710			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg	< 250		255					
Zink	Zn	mg/kg	16300					107 000	10700	1070
PCB										
PCB-28		mg/kg	< 0,1							
PCB-52		mg/kg	< 0,1							
PCB-101		mg/kg	< 0,1							
PCB-153		mg/kg	< 0,1							
PCB-138		mg/kg	< 0,1							
PCB-180		mg/kg	< 0,1							
Summe der 6 PCB		mg/kg	0				10			
PCB gesamt		mg/kg	0				50			
PAK										
Naphthalin		mg/kg	< 2,5							
Acenaphthylen		mg/kg	< 2,5							
Acenaphthen		mg/kg	< 2,5							
Fluoren		mg/kg	< 2,5							
Phenanthren		mg/kg	< 2,5							
Anthracen		mg/kg	< 2,5							
Fluoranthren		mg/kg	< 2,5							
Pyren		mg/kg	< 2,5							
Benz(a)anthracen		mg/kg	< 2,5							
Chrysen		mg/kg	< 2,5							
Benzo(b) und -(k)fluoranthren		mg/kg	< 2,5							
Benzo(a)pyren		mg/kg	< 2,5	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg	< 2,5							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg	< 2,5							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg	< 2,5							
Summe der 16 PAK		mg/kg	0	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze									H411	

Einstufung nach CLP-Verordnung

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Parameter	Einheit	Messwert	Grenzwerte nach CLP-Verordnung						
			H340	H350	H360Df	H373	H410	H411	H412
Labornummer		23.03239							
Leitung		Diele-Völlen							
		LH-14-067							
Mast		19							
Entnahmehöhe	m								
Schwermetalle									
Blei	Pb	mg/kg			3000	5000	250 000	25 000	2500
Chrom-VI	Cr	mg/kg		255					
Zink	Zn	mg/kg					107 000	10700	1070
PCB									
PCB-28		mg/kg							
PCB-52		mg/kg							
PCB-101		mg/kg							
PCB-153		mg/kg							
PCB-138		mg/kg							
PCB-180		mg/kg							
Summe der 6 PCB		mg/kg				10			
PCB gesamt		mg/kg				50			
PAK									
Naphthalin		mg/kg							
Acenaphthylen		mg/kg							
Acenaphthen		mg/kg							
Fluoren		mg/kg							
Phenanthren		mg/kg							
Anthracen		mg/kg							
Fluoranthren		mg/kg							
Pyren		mg/kg							
Benz(a)anthracen		mg/kg							
Chrysen		mg/kg							
Benzo(b) und -(k)fluoranthren		mg/kg							
Benzo(a)pyren		mg/kg	50	50	50				
Indeno(123cd)pyren		mg/kg							
Dibenzo(ah)anthracen		mg/kg							
Benzo(ghi)perylene		mg/kg							
Summe der 16 PAK		mg/kg	1000	1000	1000				
anzuwendende H-Sätze			H411						

Einstufung nach CLP-Verordnung

H411 Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung

chronisch gewässergefährdend, Kat. 2



Analysenmethoden

Parameter	Analysenmethode
Blei	DIN EN ISO 17294 nach Königswasseraufschluß
Chrom-VI	alkalische Extraktion nach BIA, ICP-MS
Zn	DIN EN ISO 17294 nach Königswasseraufschluß
PCB *)	DIN 38 414-S20
Summe der 6 PCB	Summe der nachgewiesenen PCB
PCB gesamt	5 * Summe 6 der PCB
PAK*)	GC/MS
GefahrstoffEinstufung	VO(EG) Nr.1272/2008 (CLP-Verordnung)

*) Bei manchen Proben kommt es zu analytischen Störungen. In diesen Fällen können einige Substanzen nicht mit der üblichen Nachweisgrenze ausgewertet werden.

Grenzwerte**1) Arbeitssicherheit, Arbeitsplatzgrenzwerte**

Stoff	Grenzwert mg/m ³	KZW	Bemerkung
Blei	0,15		98/24/EG
Chrom VI	0,05 E	4	technische Richtkonzentration, kanzerogen
Chrom III	2E	1 (I)	EG 2007
Zink	0,1 A	4	Zinkstaub, MAK-Empfehlung
Naphthalin	50	--	hautresorptiv
Benzo-a-pyren	0,002	4	technische Richtkonzentration, kanzerogen
PCB 40% Chlor	1,1	8 (II)	Empfehlung der MAK-Kommission
PCB 50% Chlor	0,7	8 (II)	Empfehlung der MAK-Kommission

Bedeutung der Abkürzungen

E	einatembare Fraktion
A	alveolengängige Fraktion
KZW 4	Überschreitungsfaktor für resorptiv wirksame Stoffe (Kategorie II - IV) Der Kurzzeitwert soll in keinem 15-Minuten-Zeitraum höher sein als der angegebene Faktor x Grenzwert (z.B.: 4-facher Grenzwert)

2) Abfallrecht (siehe Richtlinie des Rates über gefährliche Abfälle; 91/689/EWG)

wenn der Abfall Gefahrstoffe enthält:

EAK-Nummer: 080111*

Abfallbezeichnung: Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten









wenn der Abfall keine Gefahrstoffe enthält:




EAK-Nummer: 080112

Abfallbezeichnung: Farb- und Lackabfälle

3) Richtlinie für die Einstufung von Gemischen gemäß VO(EG) Nr.1272/2008 (CLP-Verordnung)

Ab 1.6.2015 dürfen gefährliche Zubereitungen und Gemische nur noch gemäß VO(EG) Nr.1272/2008 (GHS/CLP-Verordnung) eingestuft und gekennzeichnet werden. Liegen alle Schadstoffgehalte unter den angegebenen Konzentrationsgrenzen, ist das Gemisch kein Gefahrstoff. Wird eine Konzentrationsgrenze überschritten, gilt das Gemisch als Gefahrstoff. Bei noch höheren Konzentrationen können sich Einstufung und H-Sätze und Gefahrensymbole gegenüber den hier dargestellten nochmals ändern. Die inneren Widersprüche und oberflächliche Komplexität der zitierten Regelwerke ist vor allem ein Ausdruck postmoderner Beliebigkeit. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite.

Überschriften wiederholen	Einstufung nach Gefahrstoffverordnung	H-Sätze	Gefahr-symbol
Bleimennige			
0,3% (als Pb) = 3 000 mg/kg Pb	Reproduktionstoxizität, Kat. 1A	H360Df: Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.	
0,5% (als Pb) = 5 000 mg/kg Pb	Spezifische Zielorgan-Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 2	H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.	
0,25% (als Pb)= 2 500 mg/kg Pb	chronisch gewässergefährdend, Kat. 3	H412: Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	—
2,5% = 25 000 mg/kg Pb	chronisch gewässergefährdend, Kat. 2	H411: Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
25% (als Pb)= 250 000 mg/kg Pb	chronisch gewässergefährdend, Kat. 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
Strontiumchromat			
0,1% = 255 mg/kg Cr-VI	Karzinogenität, Kat. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen.	
Zinkstaubhaltige Anstriche			
0,25% = 2 500 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 3	H412: Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	—
2,5% = 25 000 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 2	H411: Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
25% = 250 000 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
Zinkphosphat			
0,25% = 1 070 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 3	H412: Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	—
2,5% = 10 700 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 2	H411: Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	
25% = 107 000 mg/kg Zn	chronisch gewässergefährdend, Kat. 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	

Konzentrations- grenze f. Gemische	Einstufung nach Gefahrstoffverordnung	H-Sätze	Gefahr- symbol
Zinkchromat 0,1% = 287 mg/kg Cr-VI	Karzinogenität, Kat. 1A	H350: Kann Krebs erzeugen.	
Benzo-a-pyren* TRGS: 0,005% = 50 mg/kg BaP GHS: 0,01% = 100 mg/kg BaP	Karzinogenität, Kat. 1B Keimzellmutagenität, Kat. 1B Reproduktionstox. Kat. 1B	H350: Kann Krebs erzeugen H340: Kann genetische Defekte verursachen H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.	
PCB 0,005% = 50 mg/kg PCB	Spezifische Zielorgan- Toxizität (wiederholte Exposition), Kat. 2 (Mindesteinstufung)	H373: Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition	

* Einstufung nach TRGS 905 bzw. stoffspezifische Regelung nach RICHTLINIE 1999/45/EG

Fazit

Da bei den Analysen nicht zwischen Zinkstaub und Zinkphosphat bzw. Strontiumchromat und Zinkchromat unterschieden werden kann, werden die jeweils strengeren Einstufungskriterien zugrunde gelegt. Die Beschichtung wird als Gefahrstoff nach CLP-Verordnung eingestuft, falls einer der folgenden Grenzwerte überschritten ist.

Verbindung	bestimmt als	Grenzwert	Einheit
Blei	Pb	2500	mg/kg
Chromat	Cr-VI	255	mg/kg
Zink	Zn	1070	mg/kg
Benzo(a)pyren	BaP	50	mg/kg
PCB gesamt	PCB (5*Σ6)	50	mg/kg



Dr. Raimund Funke