



- 2. Kurzbericht / Sonderuntersuchung -

Ermittlung und Beurteilung der Schadstoffbelastung beim Moorbrand in Meppen bei der WTD 91

Antragsteller Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen
der Bundeswehr
Fontainengraben 200
53123 Bonn

Beurteilung am 26.09.2018

Bericht Nr. GefStoffMSt N - 120.P - Az 47-04-17/AI073

Bezug BAUIDBw – Antrag Az. ohne vom 19.09.2018
GefStoffMSt N - 120.P - Az 47-04-17/AI073 vom 25.09.2018

Seiten 7

Verteiler		
<input checked="" type="checkbox"/> BAUIDBw GS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> BAUIDBw GS I 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



1 Erfassung der Gefahrstoffe

1.1 Bewertungsgrundlagen der Staubinhaltsstoffe

Beim Moorbrand (Verbrennung von organischem Material) können bei verminderter Sauerstoffzufuhr flüchtige Verbrennungsrückstände entstehen, welche durch Rauch und Staub in die Umwelt gelangen können. Dies sind im Wesentlichen flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe.

Da das Moor auf der Schießbahn der WTD 91 liegt, können durch den Schießbetrieb noch Blindgänger und Sprengstoffreste vorhanden sein. Durch die relativ niedrigen Temperaturen beim Moorbrand können diese u. U. nicht explodieren, sondern können durch eine unvollständige Verbrennung ebenfalls mit dem Rauch in die Umwelt gelangen.

In Tabelle 1 sind Beurteilungswerte für mögliche Schadstoffe aufgeführt.

Tabelle 1: Beurteilungswerte für Staubinhaltsstoffe

Gefahrstoff	Beurteilungswert [mg/m ³]	Spitzenbegrenzung ^{a)} Überschreitungsfaktor	Bemerkungen Art/Herkunft ¹
Bleiverbindungen	0,1 E	-	MAK-Werte (AT) als Pb berechnet
Cadmium und Cadmium-Verbindungen	0,00016 A	-	Akzeptanzkonzentration ^{b)}
Nickel und Nickelverbindungen	0,02 A	-	2004/107/EG Zielwert für eine lebenslange Exposition
Chrom und anorganische Chrom(II) und (III)-Verbindungen	2 E	1 (I)	AGW
Zinn(II)-Verbindungen, anorganische	8 E	-	AGW
Zinn(IV)-Verbindungen, anorganische	2 E	-	AGW
Kupfer und seine anorganischen Verbindungen	0,01 A	-	DFG, MAK-Werte-Liste 2018
Sprengstofftypische Verbindungen z.B. 2,6 – Dinitrotoluol	0,05	-	MAK-Werte (SUVA 2018)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) Leitsubstanz: Benzo[a]-pyren	0,001 A	-	2004/107/EG Zielwert für eine lebenslange Exposition

¹ Ist kein verbindlicher Grenzwert vorhanden, können nach TRGS 402, Nr. 5.4 ff. folgende Beurteilungsmaßstäbe zur Bewertung der Exposition u.a. herangezogen werden: Grenzwertvorschläge der DFG-Senatskommission („MAK-Kommission“) oder Grenzwertvorschläge für chemische Belastungen am Arbeitsplatz anderer wissenschaftlicher Expertenkommissionen (z.B. ausländische Grenzwerte).

**Verwendete Symbole, Ziffern und Abkürzungen:**

E	Einatembare Staubanteil (im Gesamtstaub gemessen),
A	Alveolengängiger Teil des einatembaren Staubanteils (im Feinstaub gemessen)
a)	Kategorie I: Stoffe bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder atemwegssensibilisierende Stoffe.
b)	Akzeptanzkonzentration assoziiert mit Risiko 4:10.000 [TRGS 910]
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert nach TRGS 900
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration Deutsche Forschungsgemeinschaft MAK- und BAT-Werte-Liste 2018
MAK(AT)	Grenzwerteverordnung 2011, Stoffliste MAK-Werte und TRK-Werte, Österreich, 10/2017
SUVA	MAK- bzw. BAT-Wert der Schweizer Unfallversicherungsanstalt (SUVA), Stand 2018.
2004/107/EG	Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. EG Nr. L 23 (2005), S. 3; zul. geänd. Richtlinie 2015/1480/EU, ABl. EU Nr. L 226 (2015), S. 4

2 Messergebnisse der Staubinhaltsstoffe

2.1 Schwermetalle im Staub (A-Fraktion)

2.1.1 Bestimmungsgrenzen / Querempfindlichkeiten

Aufgrund der analytischen Kenngrößen und dem Probeluftvolumen ergeben sich die in der Tabelle 2 „Bestimmungsgrenzen Schwermetalle“ aufgeführten Daten.

Für die Ermittlung der absoluten Bestimmungsgrenze wurde ein Variationskoeffizient von max. 15% angesetzt.

Tabelle 2: Bestimmungsgrenzen Schwermetalle

Gefahrstoff	Probeluftvolumen [m ³]	Bestimmungsgrenze	
		absolute [mg]	relative [mg/m ³]
Blei	4,0	0,0002	0,00005
Cadmium	4,0	0,002	0,0005
Nickel	4,0	0,001	0,00025
Chrom	4,0	0,002	0,0005
Zinn	4,0	0,005	0,0013
Kupfer	4,0	0,001	0,00025

Für die oben aufgeführten Schwermetalle sind mit dem verwendeten Messverfahren keine Störungen zu erwarten.

2.1.2 Analyseergebnisse Schwermetalle

In der folgenden Tabelle sind die Einzelergebnisse aufgeführt.



Tabelle 3: Analysenwerte

Probe Nr.	Analysenwert [mg/Filter]					
	Blei	Cadmium	Nickel	Chrom	Zinn	Kupfer
AI 073/2 (Schießbahn 14000)	< 0,0002	< 0,0001	< 0,001	0,0013	< 0,005	< 0,001
AI 073/4 (Groß Stavern)	0,0007	< 0,0001	< 0,001	0,004	< 0,005	< 0,001

2.1.3 Messwerte Schwermetalle

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte aufgeführt.

Tabelle 4: Messwerte

Probe Nr.	Messwert [mg/m ³]					
	Blei	Cadmium	Nickel	Chrom	Zinn	Kupfer
AI 073/2 (Schießbahn 14000)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0003	0,0003	< 0,001	< 0,0003
AI 073/4 (Groß Stavern)	0,0002	< 0,0001	< 0,0003	0,001	< 0,001	< 0,0003

2.2 PAK und STV im Staub (E-Fraktion)

Die Untersuchung auf PAK beinhaltet folgende Einzelkomponenten:

- Naphthalin
- Acenaphthen
- Fluoren
- Phenanthren
- Anthracen
- Fluoranthren
- Pyren
- Benzo[a]anthracen
- Chrysen
- Benzo[b]fluoranthren
- Benzo[k]fluoranthren
- Benzo[a]pyren
- Dibenzo[a,h]anthracen
- Benzo[ghi]perylen
- Indeno[1,2,3]perylen

Zur Bewertung nach der Richtlinie 2004/107/EG wird nur das Benzo[a]pyren herangezogen.



Die Untersuchung auf STV beinhaltet folgende Einzelkomponenten:

- HMX
- RDX
- Tetryl
- 2-Amino-4,6-dinitrotoluol
- 4-Amino-2,6-dinitrotoluol
- 1,3-Dinitrobenzol
- 2,4-Dinitrotoluol
- 2,6-Dinitrotoluol
- 3,5-Dinitroanilin
- 1,3,5 Trinitrobenzol
- 2,4,6-Trinitrotoluol

2.2.1 Bestimmungsgrenzen / Querempfindlichkeiten

Aufgrund der analytischen Kenngrößen und dem Probeluftvolumen ergeben sich die in der Tabelle 5 „Bestimmungsgrenzen PAK/STV“ aufgeführten Daten.

Für die Ermittlung der absoluten Bestimmungsgrenze wurde ein Variationskoeffizient von max. 15% angesetzt.

Tabelle 5: Bestimmungsgrenzen PAK/STV

Gefahrstoff	Probeluftvolumen [m ³]	Bestimmungsgrenze	
		absolute [mg]	relative [mg/m ³]
Sprengstofftypische Verbindungen (STV)	4,0	0,00005	0,00001
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	4,0	0,00002	0,000005

Für die oben aufgeführten Messverfahren sind folgende **Querempfindlichkeiten** zu beachten:

- STV: Überlagerungen von nicht identifizierbaren Verbindungen
- PAK: Überlagerungen von nicht identifizierbaren Verbindungen



2.2.2 Analysenergebnisse PAK und STV

In der folgenden Tabelle sind die Einzelergebnisse aufgeführt.

Tabelle 6: Analysenwerte

Probe Nr.	Analysenwert [mg/Filter]	
	STV	PAK
AI 073/1 (Schießbahn 14000)	< 0,00005	< 0,00002
AI 073/3 (Groß Stavern)	< 0,00005	< 0,00002
AI 073/12 Wischprobe (Klein Stavern/THW)	< 0,00005 ²⁾	< 0,00002 ²⁾
AI 073/13 Wischprobe (Groß Stavern/THW)	< 0,00005 ²⁾	< 0,00002 ²⁾

²⁾ Die Analysenwerte beziehen sich auf mg/Wischprobe

2.2.3 Messwerte PAK und STV

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte aufgeführt.

Tabelle 7: Messwerte

Probe Nr.	Messwert [mg/m ³]	
	STV	PAK
AI 073/1 (Schießbahn 14000)	< 0,00001	< 0,000005
AI 073/3 (Groß Stavern)	< 0,00001	< 0,000005

In den Wischproben konnten keine Sprengstofftypische Verbindungen (STV) und keine Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oberhalb der absoluten Bestimmungsgrenze nachgewiesen werden.

2.3 Fehlerbetrachtung

Für diese Untersuchung werden folgende maximale Fehler aus den vorliegenden Daten (Garantieleistungen von Geräten, Wiederholpräzision etc.) angesetzt:

– erweiterte Messunsicherheit Staub $\leq 22,5\%$

Abweichung von den angegebenen Arbeitsanweisungen: keine



3 Ergebnis

Die Sonderuntersuchung hat ergeben:

- Die Konzentrationen für Schwermetalle liegen deutlich unterhalb der Beurteilungswerte bzw. Bestimmungsgrenzen.
- Die Konzentrationen auf den Filtern und Wischproben für Sprengstofftypische Verbindungen liegen deutlich unterhalb der Bestimmungsgrenzen.
- Die Konzentrationen auf den Filtern und Wischproben für Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Leitkomponente Benzo[a]pyren) liegen deutlich unterhalb der Bestimmungsgrenzen.



Anmerkung: Dieser Kurzbericht ist nur in Zusammenhang von Aufgabenstellung, Messmethodik und Bewertung verständlich. Das **auszugsweise** Kopieren dieses Messberichtes führt zu Missverständnissen und Fehlinterpretationen und wird vom Verfasser missbilligt.