

TÜV Produkt und Umwelt GmbH

Bericht - Nr. 425-354039

zur
Ermittlung und Beurteilung
von Gefahrstoffen in der Luft
in einer Raumschießanlage
bei Schussversuchen

B E R I C H T

Ermittlung und Beurteilung von Gefahrstoffen in der Luft in einer Raumschießanlage bei Schussversuchen

Art der Ermittlung: Sondermessung

Auftraggeber: Brenneke GmbH
Anschrift: Ilmenauweg 2, 30851 Langenhagen

Betriebsort: entfällt

Art des Betriebes: Raumschießanlage

Teilnehmer/innen
an der Vorbesprechung: Herr Wilhelm (Fa. Brenneke)
Herr Dr. Horlemann (TÜV Produkt und Umwelt GmbH)

durchgeführt am: 12.05.2003

Teilnehmer/innen
an der Ermittlung vor Ort: Herr Wilhelm (Fa. Brenneke)
Herr Brill (TÜV Produkt und Umwelt GmbH)

Probenahme durchgeführt von: Herr Brill (TÜV Produkt und Umwelt GmbH)

durchgeführt am: 12.05 und 22.07.2003

Analyse durchgeführt von: TÜV Produkt und Umwelt GmbH

durchgeführt am: 22. und 31. KW 2003

Beurteilung durch: Herr Dr. Horlemann

Datum des Berichts: 08.10..2003

Bericht-Nr.: 425-354039

Seitenzahl des Berichts: 8

Anlagen: ---

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
AUFTRAGGEBER, AUFTRAGSNUMMER, GEGENSTAND	1
1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. GRUNDLAGEN	3
3. DURCHFÜHRUNG	4
4. ERGEBNISSE	6
5. ERÖRTERUNG UND WERTUNG	8

1. AUFGABENSTELLUNG

Am 22.07.2003 erging von der Firma Brenneke der Auftrag zur Durchführung von vergleichenden Messungen während der Durchführung von Schussversuchen mit zwei verschiedenen Flintenmunitionssorten (Brenneke K.O. CleanSpeed und Brenneke K.O.). Die Messungen waren in Analogie zur TRGS 402 durchzuführen. Zusätzlich sollte nach Beendigung des jeweiligen Versuchs von einer PE-Folie, die sich auf dem Boden unter der Messeinrichtung befindet, jeweils eine Wischprobe zur Untersuchung auf die u.g. Metalle entnommen werden. Auch sollten nach Beendigung der Versuche die Läufe der beiden benutzten Waffen mit je einer Bürste gereinigt werden und der anfallende Staub/Putzgut aufgefangen und analysiert werden.

2. GRUNDLAGEN

Die Firma Brenneke stellt Sportschützenmunition her. Bei der neu entwickelten Flintenmunition Brenneke K.O. CleanSpeed besitzt das Geschoss eine Kunststoffbeschichtung, die den Bleiabrieb im Flintenlauf während des Schusses minimieren soll. Dadurch soll bewirkt werden, dass weniger bleihaltiger Staub als bei der konventionellen, unbeschichteten Munition in die Umwelt bzw. in den Atembereich des Schützen gerät. Im Rahmen von vergleichenden Messungen während Schießübungen in Analogie zur TRGS 402 sind die in folgender Tabelle gelisteten Gefahrstoffe zu berücksichtigen.

Erfassung der Gefahrstoffe

Gefahrstoff (mit Hinweisen auf Handelsnamen und Inhaltsstoffe)	Vorkommen als ¹⁾	Grenzwert ²⁾ mg/m ³ MAK	Kategorie der Spitzenbegrenzung (Überschreitungsfaktor) ³⁾	Eigenschaften ⁴⁾
Gesamtstaub (einatembarer Staub)	R	10 ⁵⁾	-	
Feinstaub alveolengängiger Staub)	R	3	-	
Blei	R	0,1 (E)	4	R _{E1} ,R _{F3}
Kupfer	R	1 (E) ²⁾	4	
Zinn	R	2 (E)	4	
Zinkoxid	R	5 (A)	4	
Kohlenmonoxid	R	33 (30 ppm)	2	R _{E1}

¹⁾ Vorkommen als: R = Reaktionsprodukt (auch Abfallstoff)

2) MAK = Maximale Arbeitsplatzkonzentration, E = einatembar, A = alveolengängig

3) Kategorie des Spitzenbegrenzung 4 bedeutet:

Die mittlere Konzentration resorptiv wirksamer Stoffe (Kurzzeitwertkategorie II, III und IV der MAK- und BAT-Werte-Liste) und von Stoffen mit Luftgrenzwerten, die nach dem TRK-Konzept aufgestellt wurden, soll in keine 15 Minuten-Zeitraum die 4-fache Grenzwertkonzentration überschreiten (15 Minuten-Mittelwert, Überschreitungsfaktor 4 , im Falle von CO Überschreitungsfaktor 2)

4) R_E1 = Entwicklungsschädigend Kategorie 1 gemäß TRGS 905

R_F3 = Fruchtbarkeitsschädigend Kategorie 3 gemäß TRGS 905.

5) ab 01.04.2004

3. DURCHFÜHRUNG

Die Probenahme erfolgte am 12.05. und 22.07.2003 in einer Schießanlage in Mönchengladbach-Wickrath. Hierbei handelt es sich um eine 25 m Schießbahn, auf der gleichzeitig 10 Schützen schießen können. Der Anlage wird im Rücken des Schützen Frischluft zugeführt, während die Abluft am Geschosssfang abgeführt wird. Hierdurch entsteht eine Kolbenströmung, die bewirken soll, dass der während der Schießübungen entstehende Schmauch von dem Atembereich des Schützen ferngehalten wird. Der Luftwechsel ist dem Unterzeichner nicht bekannt. Um eine größere und daher besser auswertbare Probenmenge zu erhalten, wurde die Lüftungsanlage während der Versuche abgeschaltet. Die ermittelte Luftbelastung stellt somit den ungünstigsten bzw. die maximal mögliche Belastung unter den Versuchsbedingungen dar.

Bei den Messungen kamen zwei baugleiche Gewehre des Herstellers Benelli, Typ M3 Super 90 mit 50 cm-Lauf zum Einsatz.

Für die Luftprobenahmen kamen folgende Probenahme- und Analysenverfahren zum Einsatz:

Gesamtstaub

Probenahmesystem: GSP
Luftvolumenstrom: 3,5 l/min
Probenträger: Quarzfilter, binderfrei 37 mm
Analyse durch: Differenzwägung, BIA-Arbeitsmappe Nr. 7552

Feinstaub

Probenahmesystem: FSP unter Verwendung des Casella-Feinstaubprobenahmekopfes mit Zyklonabscheider
Luftvolumenstrom: 1,9 l/min
Probenträger: Membranfilter, PW 8 µm, 37 mm
Analyse durch: Differenzwägung, BIA-Arbeitsmappe Nr.: 7490

Blei

Probenahmesystem: GSP
Luftvolumenstrom: 3,5 l/min
Probenträger: Quarzfaserfilter, binderfrei 37 mm
Analyse durch: Atomabsorptionsspektroskopie, BIA Arbeitsmappe 6310

Kupfer und seine Verbindungen

Probenahmesystem: GSP
Luftvolumenstrom: 3,5 l/min
Probenträger: Quarzfaserfilter, binderfrei 37 mm
Analyse durch: Atomabsorptionsspektroskopie, NIOSH, Nr. 7029

Zinn und seine Verbindungen

Probenahmesystem: GSP
Luftvolumenstrom: 3,5 l/min
Probenträger: Quarzfaserfilter, binderfrei 37 mm
Analyse durch: Atomabsorptionsspektroskopie, NIOSH, Nr. 183

Zinkoxid

Probenahmesystem: FSP unter Verwendung des Casella-Feinstaubprobenahme-
kopfes mit Zyklonabscheider
Luftvolumenstrom: 1,9 l/min
Probenträger: Membranfilter, PW 8 µm, 37 mm
Analyse durch: Atomabsorptionsspektroskopie, BIA-Arbeitsmappe Nr. 8985

Probenahmepumpen für die oben angegebenen Messverfahren: Gilian HFS 513 A

Kohlenmonoxid

Direktanzeigender Multigasmonitor, Brüel 8-Kjaer, Typ 1302. Das Gerät arbeitet nach dem infrarotakustischen Messprinzip.

Alle Probenahmen erfolgten ortsfest in unmittelbarer Nähe zu den Schützen.

4. ERGEBNISSE

Nachfolgend sind die Messergebnisse tabellarisch dargestellt:

1. Schusserie mit Brenneke K.O. CleanSpeed, Kal. 12/67,5

Messpunkt Arbeitsbereich	Stoffe	Datum TTMMJJ	Uhrzeit	PD	P/O	Konz. mg/m ³
Schießanlage Mönchenglad- bach-Wickrath	Gesamtstaub	22.07.03	10:23	0,22	O	15
	Feinstaub	22.07.03	10:23	0,22	O	2,8
	Blei	22.07.03	10:23	0,22	O	4,0
	Kupfer	22.07.03	10:23	0,22	O	0,02
	Zinn	22.07.03	10:23	0,22	O	< 0,01
	Zinkoxid	22.07.03	10:23	0,22	O	< 0,02
	Kohlenmon- oxid	22.07.03	10:23	0,22	O	92

PD = Probennahmedauer

P/O = personenbezogen / ortsbezogen

2. Schusserie mit Brenneke K.O., Kal 12/67,5

Messpunkt Arbeitsbereich	Stoffe	Datum TTMMJJ	Uhrzeit	PD	P/ O	Konz. mg/m ³
Schießanlage Mönchenglad- bach-Wickrath	Gesamtstaub	22.07.03	10:45	0,22	O	17
	Feinstaub	22.07.03	10:45	0,22	O	3,6
	Blei	22.07.03	10:45	0,22	O	7,0
	Kupfer	22.07.03	10:45	0,22	O	0,02
	Zinn	22.07.03	10:45	0,22	O	< 0,01
	Zinkoxid	22.07.03	10:45	0,22	O	<0,02
	Kohlenmonoxid	22.07.03	10:45	0,22	O	101

PD = Probennahmedauer

P/O = personenbezogen / ortsbezogen

3. Analysen der Wischproben

Größe der beprobten Oberfläche jeweils $1260 \text{ cm}^2 = 0,126 \text{ m}^2$

	Bleigehalt in mg /m ²
Mit CleanSpeed	17
Ohne CleanSpeed	87

Versuchsablauf für beide Munitionsarten: Schussentfernung 15m; abfeuern von 100 Schuss im zeitlichen Abstand von ca. 5 sec, Entfernung der Messeinrichtung ca. 2 m, vor der Waffenmündung.

4. Staubanalysen des aus den Gewehrläufen ausgewischten Staubes/Putzgutes

	Ausgewischte Putz- gut/Staubmenge in g	Bleigehalt in %
Mit CleanSpeed	0,0364	3
Ohne CleanSpeed	0,7195	90

Versuchsablauf für beide Munitionsarten: abfeuern von 100 Schuss in gleichem zeitlichen Abstand, ausbürsten der Läufe mit jeweils einer neuen Messingbürste, auffangen des ausgewischten Materials.

5 ERÖRTERUNG UND WERTUNG


Bei den Messungen während der beiden geschossenen Versuche mit den beiden Munitionssorten wurden die für gewerbliche Arbeitsplätze geltenden Grenzwerte (Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen, MAK-Werte) für die Komponenten Gesamtstaub, Blei, Kohlenmonoxid sowie zusätzlich Feinstaub für den 2. Versuch mit unbeschichteter Munition bei den angegebenen Messbedingungen überschritten ¹⁾. Für die Komponente Blei liegt beim Versuch mit unbeschichteter Munition (Brenneke K.O.) die Konzentration deutlich höher (+ 75%) als bei der Munition Brenneke K.O. CleanSpeed.

Die Ergebnisse der Bodenwischproben zeigen eine um den Faktor 5 erhöhten Bleigehalt bei unbeschichteter Munition als bei beschichteter, bzw. einen Rückgang der Bleimenge um mehr als 80 % bei Verwendung von mit CleanSpeed beschichteten Geschossen.

Das aus den Gewehrläufen ausgebürstete Material unterscheidet sich in Menge und Bleigehalt ebenfalls deutlich. So ist die Menge des insgesamt ausgewischten Materials bei der Munition ohne CleanSpeed-Beschichtung ca. 20-mal größer als mit Beschichtung. Der Bleigehalt des ausgebürsteten Materials liegt bei unbeschichteter Munition bei 90 %, bei mit CleanSpeed beschichteter Munition hingegen nur bei 3 %. **Somit kann eine Verminderung der Bleiablagerung im Lauf von 99,83 % festgestellt werden.**


Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bleiablagerungen im Lauf sowie die Bleiemission durch die CleanSpeed- Beschichtung deutlich verringert wird.

Der Sachverständige



Dr. rer. nat. Norbert Horlemann

Der fachlich Verantwortliche



Dr. rer. nat. Walter Dormagen

¹⁾ Die festgestellten Grenzwertüberschreitungen resultieren aus der abgeschalteten Lüftungsanlage und zeigen deren zwingende Notwendigkeit an. Aus messtechnischen Gründen wurde jedoch auf deren Betrieb verzichtet.