

InoxAir  
Herrn Carsten Wille  
Alfred-Zingler-Straße 36  
45881 Gelsenkirchen

Ihr Zeichen:  
Ihre Nachricht vom:  
Unser Zeichen: Rie  
(bitte stets angeben)  
Ihr Ansprechpartner: Dr. Peter Rietschel  
Telefon: 0621 4456 3450  
Mobil: 0152 5677 3173  
Fax:  
E-Mail: peter.rietschel@bgn.de  
Datum: 08.12.2020

## Untersuchung des Umluftentkeimers VirstopAir der Fa. InoxAir GmbH, Gelsenkirchen, auf Emissionen von Ozon und Stickoxiden

Sehr geehrter Herr Wille,

es ist bekannt, dass Luftentkeimer je nach Bauart Ozon und Stickoxide freisetzen können.

Die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) hat bei dem von Ihnen zu Testzwecken zur Verfügung gestellten Luftentkeimer „VirstopAir“ die Freisetzung der o. g. Gefahrstoffe in einem Einzelversuch über 4 Stunden messen lassen. Die Probenahmen erfolgten als worst-case Messung in einer Untersuchungskammer. Diese hatte ein Raumvolumen von 41 m<sup>3</sup>. Der Luftwechsel der Kammer bezogen auf den Außenluftaustausch betrug ca. 1,3 /h.

Gefahrstoff	Nachweisgrenze / ppm	Beurteilungsmaßstab/ ppm	Messwert / ppm
Ozon (O <sub>3</sub> )	0,02	0,06 <sup>1)</sup>	0,06
Stickstoffmonoxid (NO)	0,3	2 <sup>2)</sup>	< 0,3
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	0,04	0,04 / 0,13 <sup>3)</sup>	0,11

<sup>1)</sup> Zielwert 39.BImSchV

<sup>2)</sup> Arbeitsplatzgrenzwert TRGS 900

<sup>3)</sup> Richtwerte I und II AIR

Als Ergebnis wurde festgestellt, dass beim Betrieb des Geräts in der Untersuchungskammer die Gefahrstoffkonzentrationen im Nahbereich des Gerätes bzw. im direkten Abluftstrom den Zielwert von O<sub>3</sub> erreichen und den Richtwert I für NO<sub>2</sub> bereits leicht überschreiten. Es ist Aufgabe der Gefährdungsbeurteilung, die am Auslass gemessene Konzentration in den richtigen Zusammenhang zu dem jeweiligen Beurteilungsmaßstab zu stellen.

Bezüglich der Emissionen von Ozon, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sind im Rahmen der hier beschriebenen Messungen keine potenziellen Gefährdungen für Personen zu erwarten. Dabei muss aber vorausgesetzt werden, dass der Luftentkeimer in Räumen der vom Hersteller angegebenen Größe fachgerecht montiert und betrieben wird. Ergänzend ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung auszuschließen, dass sich gesundheitsgefährdende Konzentrationen im Raum anreichern. Hierzu ist z. B. ein Mindestluftwechsel erforderlich.

Ferner sind die Aktivkohlefilter nach Herstellerangaben regelmäßig zu warten bzw. zu tauschen. Ein erschöpfter Aktivkohlefilter könnte ansonsten zu höheren als den gemessenen Emissionen führen.



---

Bei der Prüfung auf elektrische Betriebssicherheit gemäß der DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3) wurden Mängel festgestellt. Details hierzu sind der Anlage zu entnehmen.

**Eine Prüfung auf Eignung des Geräts zur Abtötung bzw. Deaktivierung von SARS-CoV-2-Viren oder anderer Viren sowie Pilzsporen und Bakterien war nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Zur luftentkeimenden Wirkung dieses Geräts kann mit dieser Untersuchung keine Aussage getroffen werden.**

Die Ergebnisse dürfen nicht nach Art eines Prüfsiegels verwendet werden.

Mit freundlichen Grüßen,  
im Auftrag

Dr. Peter Rietschel

Anlage: Ergebniszusammenfassung des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV

Anlage:

## **Ergebniszusammenfassung zur der Untersuchung des Umluftentkeimers VirstopAir der Fa. InoxAir GmbH, Gelsenkirchen, auf Emissionen von Ozon und Stickoxiden**

### **1. Anlass der Untersuchung**

Der Luftentkeimer VirstopAir ist ein mit einem Plasmafilter und nachgeschalteten HEPA- und Aktivkohle-Filtern ausgestattetes Umluftgerät. Beim Betrieb wird die Raumluft mit Hilfe eines Ventilators durch die Reaktionszonen des Geräts geleitet und dabei einer Gas-/Plasmaentladung ausgesetzt. Diese Gasentladung kann unter Umständen zur Bildung der gesundheitsschädigenden Stoffe Ozon und Stickoxiden in der behandelten Luft führen. Gegenstand dieser Untersuchung waren Gesichtspunkte des Arbeitsschutzes, die durch den Betrieb des Geräts berührt werden. Es wurde geprüft, ob die gesundheitsgefährdende Stoffe Ozon ( $O_3$ ), Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) in relevanten Konzentrationen durch den Betrieb des Geräts in der Raumluft gebildet werden. Außerdem erfolgte eine Überprüfung der elektrischen Betriebssicherheit.

**Eine Prüfung auf Eignung des Geräts zur Abtötung bzw. Deaktivierung von SARS-CoV-2-Viren oder anderer Viren sowie Pilzsporen und Bakterien war nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Zur luftentkeimenden Wirkung dieses Geräts kann von Seiten des IFA keine Aussage getroffen werden.**

### **2. Untersuchungen in einer Untersuchungskammer des Instituts für Arbeitsschutz**

Die Untersuchungskammer des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) hat eine Größe 4,0 m X 3,4 m X 3,0 m, die Luftwechselrate beträgt  $\approx 1,3/h$ .

Bei einer Prüfung auf elektrische Betriebssicherheit gemäß der DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3) wurden folgende Mängel festgestellt:

- 1.) Lackierte Hauptseitenwand mit magnetischen Fixierpunkten, jedoch ohne Schutzleiterverbindungen.
- 2.) Lackierte Seitenwand mit magnetischen Fixierpunkten und unten zwei Befestigungsschrauben, jedoch ohne Schutzleiterverbindungen.
- 3.) Fehlende Schutzklassenbezeichnung auf dem Typenschild.
- 4.) Leistungsangabe (9W) auf dem Typenschild nicht korrekt.
- 5.) Eingeschobene Filtermatten neben der Hochspannungseinheit nicht geerdet.
- 6.) Bei geöffnetem Gerät (werkzeuglos möglich) ist der Bereich der Hochspannungseinheit nicht berührungssicher bzw. nicht sicher zur Bedienung durch Laien.
- 7.) Betrieb des Gerätes ist auch im geöffneten Zustand möglich.
- 8.) Hinweisaufkleber auf die vorgenannten Gefahren fehlen.

Ein detaillierter Bericht der Prüfung gemäß DGUV-V3 liegt diesem Schreiben bei.

Die Messung der Luftkonzentrationen von Ozon ( $O_3$ ), Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) erfolgte mit dem direktanzeigenden Gasmessgerät Dräger X-am 5600. Vor den Messungen erfolgte standardmäßig eine Justage der Sensoren mit Prüfgasen (NO und  $NO_2$ ) und mit einem Prüfgasgenerator ( $O_3$ ). Die Nachweisgrenzen des Verfahrens liegen gemäß den Arbeitsanweisungen des Messsystems Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU) bei 0,02 ppm für  $O_3$ , 0,3 ppm für NO und 0,04 ppm für  $NO_2$ . Die Probenahme erfolgte direkt am Luftauslass des Luftentkeimers durch eine inerte PTFE-Schlauchleitung mit einer kalibrierten Probennahmepumpe vom Typ SG-4000 der Firma GSA. Der Volumenstrom betrug 0,5 l/min. Die Messung wurde kontinuierlich über 4 Stunden durchgeführt. Die Schadstoffkonzentrationen stiegen über einen Zeitraum von 2 Stunden kontinuierlich an, und erreichten anschließend stabile Werte von 0,06 ppm für  $O_3$  und 0,11 ppm für  $NO_2$ . Diese Konzentrationen blieben während der folgenden 2 Stunden unverändert. Die Konzentration von NO blieb während des gesamten Zeitraumes unterhalb der Nachweisgrenze.

### **3. Hinweise zur Beurteilung**

In ungeschlossenen Arbeitsräumen, in denen keine Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden, muss nach der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) und der konkretisierenden Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“ eine „gesundheitlich zuträgliche Atemluft“ vorhanden sein. Dies entspricht in der Regel Außenluftqualität. Die Innenraumluftqualität kann unter anderem durch Stofflasten beeinträchtigt werden. Daher ist das Eindringen solcher Lasten in unbelastete Arbeitsräume zu vermeiden.

Ozon: Ozon reizt die Atemwege und steht im Verdacht, Krebs zu erzeugen. Die WHO hat für Ozon einen Leitwert von 0,1 mg/m<sup>3</sup> (0,05 ppm) als 8-Stunden Mittelwert veröffentlicht. In der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wurde als Zielwert zum Schutz der menschlichen



Gesundheit eine Luftkonzentration von  $0,12 \text{ mg/m}^3$  ( $0,06 \text{ ppm}$ ) festgelegt, die im 8-Stunden-Mittelwert nicht überschritten werden sollte.

Nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die aber an den hier vorliegenden Arbeitsplätzen ohne Tätigkeiten mit Gefahrstoffen nicht angewendet werden kann, besteht ein Substitutions- und Minimierungsgebot.

Stickstoffmonoxid: Expositionen von NO verursachen Wirkungen auf die Atemwege (Reizwirkung) sowie Gefäßerweiterungen. Für NO bestehen derzeit keine Grenzwerte für Innenraum- oder Außenluft. Ein AGW in Höhe von  $2,5 \text{ mg/m}^3$  ( $2 \text{ ppm}$ ) wurde auf Grundlage einer Empfehlung des Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL) festgelegt. Für Arbeitsplätze ohne Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, die nicht im Geltungsbereich der Gefahrstoffverordnung liegen, kann dieser AGW jedoch nicht herangezogen werden, da AGWs nicht zum Schutz von empfindlicheren Personengruppen wie älteren oder gesundheitlich beeinträchtigten Menschen oder Schwangeren abgeleitet werden.

Stickstoffdioxid: Stickstoffdioxid reizt wie Ozon die Atemwege und kann zur Verschlechterung von Asthma führen. Für langzeitige Belastungen werden Herzerkrankungen, Diabetes und geringeres Geburtsgewicht von Kindern als mögliche Folgen diskutiert. Zur Beurteilung der Luftkonzentration können die Richtwerte I und II Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) herangezogen werden. Der Richtwert I (Vorsorgerichtwert), bei dessen Einhaltung mit keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist, beträgt  $0,08 \text{ mg/m}^3$  ( $0,04 \text{ ppm}$ ). Der Richtwert II in Höhe von  $0,25 \text{ mg/m}^3$  ( $0,13 \text{ ppm}$ ) stellt eine Luftkonzentration dar, bei deren Überschreitung insbesondere für empfindlichere Personenkreise eine Gefährdung für die Gesundheit resultieren kann. Beide Richtwerte werden als Mittelwert über 60 Minuten ermittelt.

#### 4. Fazit

Beim Betrieb des Geräts über einen Zeitraum von 4 Stunden in einem Testraum wurden bezüglich der Emissionen von Ozon, Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid im Rahmen der hier beschriebenen Messungen und unter der Annahme einer fachgerechten Montage und eines Betriebes in den vom Hersteller angegebenen Raumgrößen keine potenziellen Gefährdungen für Personen festgestellt. Da die Gefahrstoffkonzentrationen in Nahbereich des Gerätes bzw. im direkten Abluftstrom den Zielwert von  $\text{O}_3$  fast erreichen und den Richtwert I für  $\text{NO}_2$  bereits überschreiten, können hier dennoch gegebenenfalls Gefährdungen ausgehen und eine Substitution geboten sein.

Bei der Prüfung auf elektrische Betriebssicherheit wurden einige sicherheitstechnische Mängel festgestellt.

**Wir weisen darauf hin, dass diese Ergebniszusammenfassung auf Messdaten einer nicht standardisierten Versuchsanordnung basiert und zur internen Verwendung vorgesehen ist. Die DGUV behält sich eine Veröffentlichung der Ergebnisse in anonymisierter Form nach Rücksprache mit der BGN vor. Eine Aushändigung dieser Ergebniszusammenfassung an den Hersteller darf ausschließlich durch die BGN erfolgen. Eine Weitergabe der vorliegenden Ergebniszusammenfassung ist nur im vollständigen Wortlaut, nicht aber auszugsweise, zulässig. Die Verwendung zu Werbezwecken ist nicht erlaubt.**