

IQ-Medicon GbR
Handelsgesellschaft
Herrn Jens Vahlenkamp
Ewerweg 7
26802 Moormerland

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: 11.01.2021

Untersuchung des Umluftentkeimers „HEGOA-500“ der Firma UVRER-ANEMO, Saint Genis Laval, auf Emissionen von Ozon, Stickoxiden und UV-Strahlung

Sehr geehrter Herr Vahlenkamp,

Luftentkeimer können je nach Bauart Ozon, Stickoxide oder auch UV-Strahlung freisetzen.

Die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe hat bei dem von Ihnen zu Testzwecken zur Verfügung gestellten Modell „HEGOA-500“ die Freisetzung der o. g. Gefahrstoffe in einem Einzelversuch über 4 Stunden vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) in St. Augustin messen lassen. Die Probenahmen erfolgten in einer Untersuchungskammer mit einem Raumvolumen von ca. 41 m³ und einer Luftwechselzahl des Raumes mit seiner Umgebung von ca. 1,3 /h als worst-case Messung direkt am Luftauslass des Gerätes.

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

¹⁾ Zielwert 39.BImSchV

²⁾ Arbeitsplatzgrenzwert TRGS 900

³⁾ Richtwerte I und II AIR

Die UV-Strahlungsfreisetzung ist vor den Komponenten Lufteinlass und Luftauslass orientierend gemessen und mit den Expositionsgrenzwerte (EGW) gemäß des Kapitels 5 des Teils 2 der TROS Inkohärente Optische Strahlung - TROS IOS bewertet worden. Am Lufteinlass wurden die Expositionsgrenzwerte im Abstand von 0 m eingehalten, am Luftauslass im Abstand von 1 m.

Als Ergebnis der Gefahrstoffmessungen wurde festgestellt, dass beim Betrieb des Geräts über einen Zeitraum von 4 Stunden in der Untersuchungskammer die Gefahrstoffkonzentrationen im Nahbereich des Gerätes bzw. im direkten Abluftstrom jeweils unterhalb der Nachweisgrenze lagen. Daraus wird gefolgert, dass bezüglich der Emissionen von Ozon, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid sowie UV-Strahlung (bei einem Mindestabstand von 1 m) auf der Grundlage dieser Einzelmessung und unter

der Annahme einer fachgerechten Montage/Inbetriebnahme keine Gefährdungen für Personen bestehen.

Bei der Prüfung auf elektrische Betriebssicherheit gemäß der DGUV Vorschrift 3 (ehem. BGV A3) wurden einige Auffälligkeiten festgestellt. Nähere Angaben hierzu finden Sie in der Anlage.

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 des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV:

Ergebniszusammenfassung zu der Untersuchung des Umluftentkeimers HEGOA-500 der Firma UVRER-ANEMO, Saint Genis Laval, auf Emissionen von Ozon, Stickoxiden und UV-Strahlung.

1. Anlass der Untersuchung

Der Luftentkeimer HEGOA-500 der Firma UVRER-ANEMO, Saint Genis Laval ist ein mit einem vorgeschalteten Aktivkohlefilter und einer nachgeschalteten TiO₂-Photokatalyseeinheit ausgestattetes Umluftgerät. Beim Betrieb wird die Raumluft mit Hilfe eines Ventilators durch die Reaktionszonen des Geräts geleitet und dabei UV-Strahlung ausgesetzt. Die UV-Strahlung wird mit Quecksilber-Niederdruckröhren erzeugt. Hierbei entstehen neben der erwünschten UV-C Strahlung auch signifikante Anteile an UV-A und UV-B Strahlung. UV-Strahlung wirkt schädigend auf Haut und Augen und ist als Kanzerogen in der Lage, Hautkrebs (Melanome und non-melanoma skin cancer – NMSC) zu induzieren. Des Weiteren kann kurzwellige UV-C-Strahlung zur Bildung der gesundheitsschädigenden Stoffe Ozon und Stickoxiden in der bestrahlten Luft führen. Gegenstand dieser Untersuchung waren Gesichtspunkte des Arbeitsschutzes, die durch den Betrieb des Geräts berührt werden. Es wurde geprüft, ob UV- Strahlung in gesundheitsgefährdenden Dosen aus dem Gerät austritt und ob die gesundheitsgefährdende Stoffe Ozon (O₃), Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffdioxid (NO₂) 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 Auffälligkeiten festgestellt:

- Das Typenschild sollte noch mindestens um die Schutzart und Schutzklasse erweitert werden.
- Verbindungsklemmen sind in der Lage zu fixieren. Hierzu bietet der Hersteller der verwendeten Klemmen entsprechende Halter an.
- Klemmen sind jeweils an einem Kontakt doppelt belegt. Hier sollten Klemmen mit der passenden Polzahl verwendet werden.
- Abgeschnittene Kabelenden sollten isoliert werden.
- Zur dauerhaften und sicheren Schutzleiterübertragung sollten die Schrauben der Deckelbefestigung mit Zahnscheiben (o.Ä.) oder einer flexiblen Aderverbindung ausgestattet werden.

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

Die Messung der Luftkonzentrationen von O₃, NO und NO₂ erfolgte mit dem direktanzeigenden Gasmessgerät *Dräger X-am 5600*. Vor den Messungen erfolgte standardmäßig eine Justage der Sensoren mit Prüfgasen (NO und NO₂) und mit einem Prüfgasgenerator (O₃). Die Nachweisgrenzen

des Verfahrens liegen gemäß den Arbeitsanweisungen des Messsystem Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (MGU) bei 0,02 ppm für O₃, 0,3 ppm für NO und 0,04 ppm für NO₂. Die Probenahme erfolgte direkt am Luftauslass des Luftentkeimers durch eine inerte PTFE-Schlauchleitung mit einer kalibrierten Probenahmepumpe vom Typ SG-4000 der Firma GSA. Der Volumenstrom betrug 0,5 l/min. Die Messung wurde kontinuierlich über 4 Stunden durchgeführt. Dabei lagen die Messwerte für O₃, NO und NO₂ während des gesamten Prüfzeitraums unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze.

Zur Beurteilung der Emission von UV-Strahlung wurde an den 4 Lufteinlässen und 4 Luftauslässen orientierende Messungen mit dem Radiometer X1.3 Nr. 17000M mit Messkopf XD-45-HUV-4 Nr. 29201 (UV-A und UV-A/B/C) der Firma Gigahertz-Optik durchgeführt.

Mit den im Messkopf XD-45-HUV-4 integrierten drei Detektoren misst dieses Gerät einerseits die Bestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 315 nm bis 400 nm (UV-A) und andererseits die effektive Bestrahlungsstärke mit einer spektralen Wichtung $S(\lambda)$ gemäß der Richtlinie 2006/25/EG im Wellenlängenbereich zwischen 200 nm und 400 nm (UV-A/B/C).

In einem Abstand von 0 m zu den Lufteinlässen wurden die Expositionsgrenzwerte eingehalten.

In einem Abstand von 1 m zu den Luftauslässen wurden die Expositionsgrenzwerte eingehalten.

3. Hinweise zur Beurteilung

In umschlossenen 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/m³ 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 mg/m³ (0,06 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 mg/m³ (2 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 Personengruppen eine Gefährdung für die Gesundheit resultieren kann. Beide Richtwerte werden als Mittelwert über 60 Minuten ermittelt.

UV-Strahlung: Die auf das Auge einwirkende UV-Strahlung wird je nach Wellenlänge von der Hornhaut oder der Augenlinse absorbiert. Bei Strahlung im UV-A-Bereich erfolgt dies hauptsächlich in der Augenlinse. Durch UV-B- und UV-C-Strahlung kann am Auge eine Entzündung der Hornhaut (Photokeratitis) und Bindehaut (Photokonjunktivitis) entstehen. Durch langjährige Einwirkung von UV-A-Strahlung kann ein Katarakt (Grauer Star) entstehen

Die wichtigste akute biologische Wirkung der UV-B- und UV-C-Strahlung auf die Haut ist die Erythembildung („Sonnenbrand“). UV-Strahlung ist zudem nach der International Agency for Research on Cancer (IARC, englisch für Internationale Krebsforschungsagentur) als krebserzeugend eingestuft.

Für die Beurteilung der Strahlungsemission wurden die Expositionsgrenzwerte (EGW) gemäß des Kapitels 5 des Teils 2 der TROS Inkohärente Optische Strahlung - TROS IOS verwendet:

- Zum Schutz vor akuten Schäden der Augen und der Haut durch UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 200 nm bis 400 nm (UV-A/B/C) ist eine mit $S(\lambda)$ gewichtete Bestrahlung von $H_{\text{eff}} = 30 \text{ J/m}^2$ während einer achtstündigen Arbeitsschicht einzuhalten (siehe hierzu in TROS IOS Teil 2: Tabelle A2.1 Kennbuchstabe a)).
- Zum Schutz der Augen vor langfristigen Schäden durch UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 315 nm bis 400 nm (UV-A) ist eine Bestrahlung von $H_{\text{UV-A}} = 10000 \text{ J/m}^2$ während einer achtstündigen Arbeitsschicht einzuhalten (siehe hierzu in TROS IOS Teil 2: Tabelle A2.1 Kennbuchstabe b))

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 keine potenziellen Gefährdungen für Personen festgestellt.

Es wird darauf hingewiesen, dass, wenn der Luftentkeimer entsprechend der Installationsanweisung im Datenblatt angebracht wird (Zitat: „Die Installation des Systems muss auf halber Höhe des Raumes und in der Nähe der Kontaminationsquelle erfolgen.“) und dadurch ein Abstand von einem Meter zu den Luftauslässen nicht eingehalten wird, eine Überschreitung des Grenzwertes für die gewichtete Bestrahlung von $H_{\text{eff}} = 30 \text{ J/m}^2$ nicht ausgeschlossen werden kann.

Bei der Prüfung auf elektrische Betriebssicherheit wurden einige sicherheitstechnische Auffälligkeiten 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.