



Bericht

Bericht: Analyse von gesundheitsschädlichen und krebserregenden Stoffen (PAK) auf Atemschutzmasken vor und nach dem Waschen in der Waschmaschine.

Bericht über den Reinigungseffekt auf Atemschutzmasken nach dem Waschen in der Waschmaschine_ALS T 1717259_Rev B

Bericht über die Reinigungswirkung beim Waschen von Atemschutzmasken in der Waschmaschine

Hintergrund

Der Ruß von Bränden enthält nachweislich viele gesundheitsschädliche und krebserregende Stoffe, die bei wiederholter Exposition über einen längeren Zeitraum, z.B. Hautkontakt und Einatmen schwere Krankheiten wie Krebs verursachen können. Das Bewusstsein für die Gesundheitsrisiken einer Exposition durch Ruß hat zu einem Bedarf an wirksamen und sicheren Methoden zur Reinigung von Atemschutzgeräten und anderen Geräten geführt, die von Feuerwehren im Rettungsdienst verwendet werden.

In den letzten Jahren wurden mehrere automatisierte mechanische Verfahren zum Waschen von Atemschutzmasken entwickelt, einschließlich teilweise umgebauter gewerblicher Großküchenschirrspüler, die zum Waschen von Atemschutzgeräten einschließlich Atemschutzmasken verwendet wurden.

Ein Problem bei dieser Reinigungsmethode ist, dass schmutziges, rußiges Waschwasser auf der Innenseite der Maske landet und Rußrückstände zurückbleiben und im Inneren trocknen. Aufgrund des Designs der Atemschutzmasken mit vielen Ecken, Winkeln und Ritzen ist es praktisch nicht möglich, dass in einer Spülmaschine das gesamte Waschwasser aus dem Inneren der Masken abgespült wird. Wenn die Atemschutzmasken nicht unmittelbar nach dem Waschen in der Maschine manuell sehr gründlich ausgespült werden, verdunstet das restliche rußige Waschwasser und bildet Ruß- und Schmutzablagerungen auf der Innenseite der Maske.

Die Rußablagerungen auf der Innenseite des Atemschutzgeräts befinden sich in der Nähe des Mundes und der Atemwege und kommen mit der Haut in Kontakt, wodurch ein Expositionsrisiko gegenüber vielen schädlichen und krebserregenden Substanzen besteht, die im Ruß von Bränden enthalten sein können.



Bilder 1 und 2. Rußablagerungen auf der Innenseite einer Atemschutzmaske

Um möglichst zu vermeiden, dass schmutziges, rußiges Waschwasser auf der Innenseite der Atemschutzmasken verbleibt, haben einige Marktteilnehmer ein Verfahren zum Waschen von Atemschutzmasken in Waschmaschinen entwickelt, bei dem die Atemschutzmasken in schützende Waschbeutel gelegt werden und bei dem ein speziell entwickeltes Waschprogramm für diesen Zweck verwendet wird.

Die bisher auf dem Markt befindlichen Waschbeutel sollen die Atemschutzmasken vor mechanischer Abnutzung während des Waschvorgangs schützen und sind reinigungstechnisch nicht optimal ausgelegt. Die verwendeten Reinigungsmittel sind nicht darauf optimiert, Ruß von Atemschutzmasken abzuwaschen.

Entwicklung von Produkten und Reinigungsmitteln

Vor diesem Hintergrund hat Lejon Kemi AB ein neues Flüssigwaschmittel, einen neuartigen, schützenden Waschbeutel und neue Waschprogramme entwickelt, die speziell für das Waschen von Atemschutzmasken in einer Waschmaschine entwickelt wurden.

Das Reinigungsmittel ist darauf optimiert, Ruß und andere Verschmutzungen von Atemschutzmasken abzuwaschen, ohne die Materialien in den Atemschutzmasken zu beschädigen. Das Reinigungsmittel enthält spezielle Zusätze, die abgeschwemmte Rußpartikel einkapseln und Zusätze, die eine Wiederverschmutzung verhindern, was die anschließende Reinigung erleichtert.

Neben dem mechanischen Schutz der Atemschutzmasken sorgen die Waschbeutel aus weichem, umweltverträglichem Mikrofasermaterial auch für eine effiziente, aber schonende mechanische Bearbeitung der Oberflächen der Atemschutzmasken, was das Reinigungsergebnis deutlich verbessert. Das Waschprogramm für Atemschutzmasken wurde speziell in Zusammenarbeit mit führenden Waschmaschinenherstellern und in Absprache mit Atemschutzmaskenherstellern für effizientes und schonendes Waschen entwickelt.

Die Flüssigwaschmittel- und Waschbeutel werden von der Interspiro AB unter den Marken „PPE Decon Detergent“ und „PPE Decon Detergent Waschbeutel“ vertrieben.

Zweck der externen Analyse der Reinigungswirkung

Es ist nicht möglich, das Vorhandensein von gesundheitsschädlichen Stoffen, die auf Oberflächen vorhanden sein können, welche Brandrauch/Brandgasen ausgesetzt wurden, visuell zu sehen oder festzustellen. Vor diesem Hintergrund wurde ein unabhängiges akkreditiertes Laborunternehmen beauftragt, den Gehalt einer Reihe von gesundheitsschädlichen Stoffen an einem Atemschutzgerät zu messen vor und nach der Reinigung. Ziel der Analysen war es, die Wirksamkeit des Reinigungsverfahrens und -mittels zur Entfernung einer Reihe von gesundheitsschädlichen und krebserregenden Stoffen sowie visuell sichtbaren Verschmutzungen zu untersuchen.

Auswahl der untersuchten Stoffe

Bei den 16 analysierten Substanzen handelt es sich um polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Diese Stoffe wurden ausgewählt, weil sie häufig bei Bränden entstehen und in Ruß und auf Brandrauch/Brandgasen ausgesetzten Oberflächen zu finden sind. Gleichzeitig werden die Stoffe als gesundheitsschädlich eingestuft und einige von ihnen sind krebserregend, wie z Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthen, Beso(k)fluoranthen, Beso(a)pyren, Dibeso(l)anthracen und Indenol(123cd)pyren.

Durchführung der Probeentnahme und Analyse

Es wurden Proben von den Oberflächen von vier verschiedenen Atemschutzmasken entnommen, als die Masken noch neu und unbenutzt waren, nachdem sie in einer für Feuerwehrrübungen vorgesehenen Rauchkammer verrußt und in einer Waschmaschine gemäß dem im Bericht beschriebenen Verfahren gewaschen worden waren. Die Proben wurden von ALS Scandinavia entnommen, indem bestimmte Oberflächen der Masken mit einem speziellen Wischtuch abgewischt wurden. Nach der Probenvorbereitung wurden die von den Masken abgewischten Verunreinigungen analysiert. Insgesamt wurden 12 Proben entnommen und analysiert.

Reinigungsprozess

Die stark verrußten Atemschutzmasken wurden in einer Waschmaschine in Waschbeuteln (eine Maske pro Waschbeutel) mit PPE Decon Detergent Flüssigwaschmittel und einem speziell für das Waschen von Atemschutzmasken entwickelten Waschprogramm gewaschen. Die Washtemperatur betrug 50°C und die Waschzeit 40 Minuten. Nach dem Waschen und Trocknen wurden erneut Proben von den Atemschutzmasken genommen.



Bild 3. Waschbeutel aus Mikrofibermaterial



Bild 4. Waschbeutel und Atemschutzmaske



Bild 5. Waschbeutel und Atemschutzmaske



Bild 6. Atemschutzmaske im Waschbeutel

Analysemethode

Bestimmung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, PAK (16 Verbindungen (Substanzen) gemäß EPA), gemäß einer Methode basierend auf US EPA 429 und ISO 11338. Die Messung wurde durchgeführt mit hochauflösender Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS), eine Analysemethode, mit der sehr geringe Konzentrationen an Substanzen mit sehr hoher Genauigkeit gemessen werden können.

Analyselaboratorium

Die Probenentnahmen und Analysen wurden von ALS Scandinavia AB, Postfach 700, 182 17 Danderyd durchgeführt.

Analyseresultat

Die Ergebnisse der Analysen zeigen, dass die Gehalte der 16 analysierten Schadstoffe und krebserzeugenden Stoffe stark angestiegen sind, nachdem die neuen unbenutzten Atemschutzmasken Brandrauch ausgesetzt waren, aber nach dem Waschen in einer Waschmaschine mit dem im Bericht angegebenen Verfahren genauso niedrig waren wie auf den unbenutzten Atemschutzmasken.

Die Analyseergebnisse zeigen, dass durch das Waschen von benutzten/verrußten Atemschutzmasken in einer Waschmaschine die Menge der analysierten Schadstoffe und krebserregenden Stoffe stark auf ein sehr niedriges Niveau reduziert werden können, das mit neuen unbenutzten Atemschutzmasken vergleichbar ist.

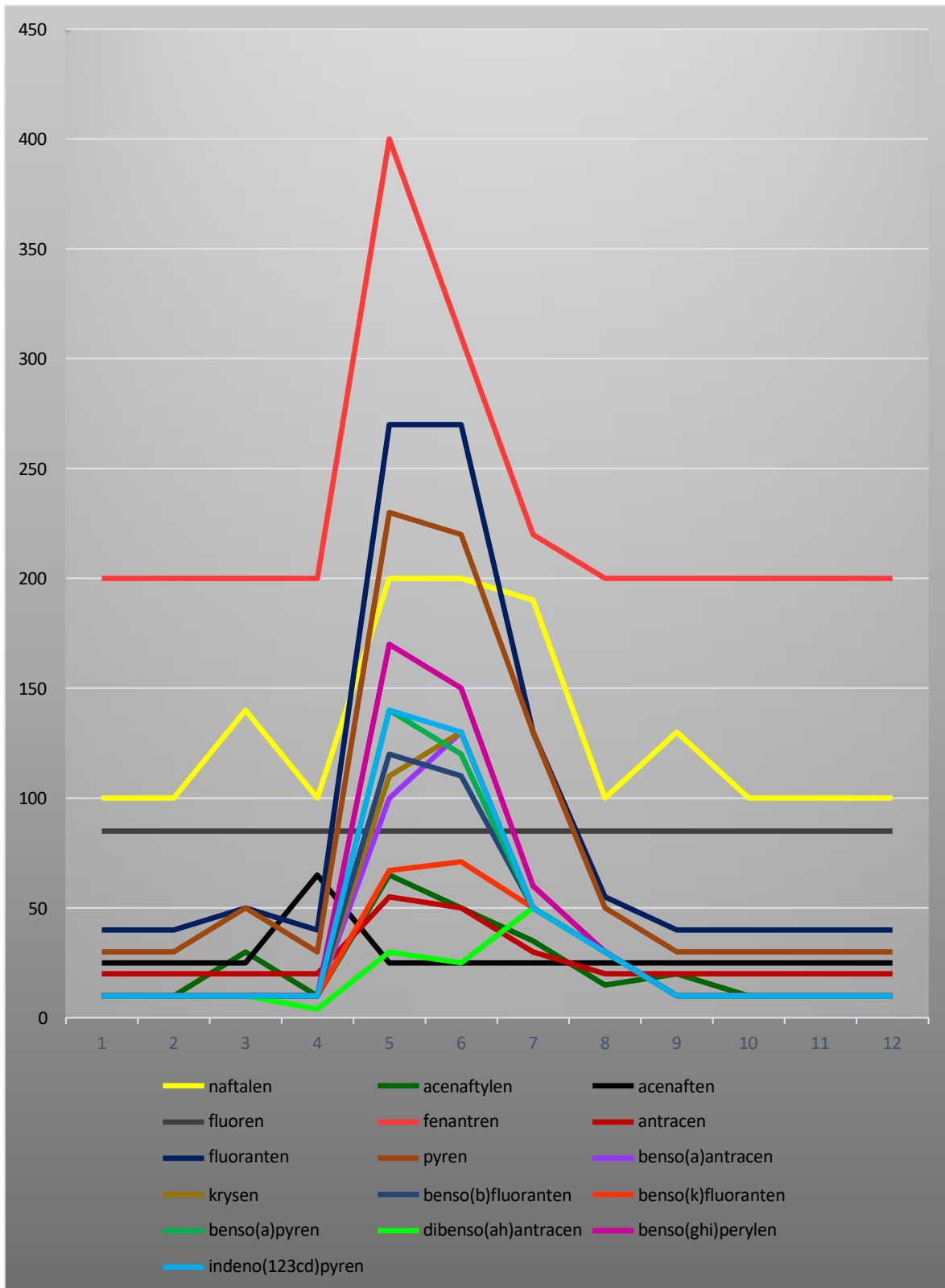


Diagramm 1. Gehalte in ng (Nanogramm) von 16 analysierten gesundheitsschädlichen und krebserregenden Stoffen

1 – 4 beziehen sich auf Analysewerte von Proben, die aus sauberen unbenutzten Atemschutzmasken entnommen wurden.
 5 – 8 beziehen sich auf Analysewerte von Proben, die aus kontaminierten Atemschutzmasken entnommen wurden
 9 – 12 beziehen sich auf Analysewerte von Proben aus gewaschenen Atemschutzmasken



Bild 7. Verrußte Atemschutzmasken vor dem Waschen

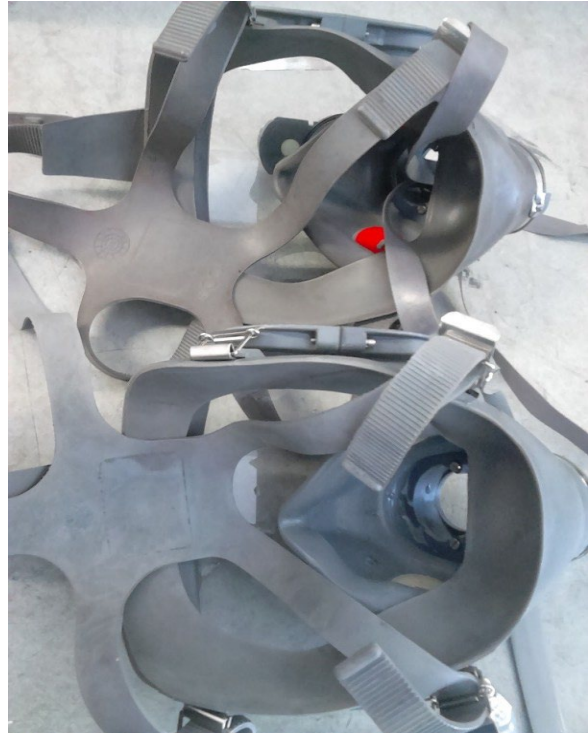


Bild 8. Atemschutzmasken von Bild 7 nach dem Waschen

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit wird als erweiterte Unsicherheit (wie in „Evaluation of Measurement Data – Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“, JCGM 100:2008, korrigierte Version 2010) angegeben, die mit einem Erweiterungsfaktor von 2 berechnet wird, was zu einem Konfidenzniveau von etwa 95 % führt. Die Messunsicherheit wird nur für nachgewiesene Substanzen mit Konzentrationen oberhalb der Meldegrenze angegeben.

Die Messunsicherheit eines Unterauftragnehmers wird üblicherweise als erweiterte Unsicherheit angegeben, die mit einem Erweiterungsfaktor 2 berechnet wird. Wenden Sie sich für weitere Informationen an das Labor.

Zusammenfassung

Durch das Waschen von Atemschutzmasken in Waschmaschinen, in denen die Atemschutzmasken in schützenden Beuteln aus Mikrofasermaterial gesteckt werden und speziell dafür entwickelte Waschmittel und Waschprogramme verwendet werden, können Sie sehr gute Reinigungsergebnisse ohne sichtbare Rückstände von rußigem und schmutzigem Waschwasser auf der Innenseite der Masken nach dem Waschen erzielen.

In den Waschmaschinen liegen die Atemschutzmasken in ein Wasserbad mit Reinigungsmittel, wodurch alle Teile der Maske mit der Reinigungsflüssigkeit in Kontakt kommen, was in Kombination mit einer effizienten und schonenden mechanischen Bearbeitung der Oberflächen mit dem Mikrofasermaterial der Waschbeutel resultiert, dadurch wird fast der gesamte Ruß von den Masken entfernt. Ein mehrstufiges Spülen mit viel sauberem Wasser nach dem Waschen sorgt dafür, dass auch abgeschwemmter Schmutz und Ruß aus dem Inneren der Masken entfernt wird.

Analysen von Proben, die von neuen, sauberen, unbenutzten Atemschutzmasken, von verußten Atemschutzmasken und von Atemschutzmasken, die mit der in diesem Bericht beschriebenen Methode in einer Waschmaschine gewaschen wurden, genommen wurden, geben einen klaren Hinweis darauf, dass die Methode die Konzentration schädlicher und krebserregender Substanzen, die sich mit Ruß aus Bränden ablagern, wirksam reduziert.

Marketing und Vertrieb:

Produktion: Interspiro AB

Postfach 2853
187 28 Täby
Schweden
+ 46 (0)8 636 51 00
www.interspiro.com

Produktentwicklung und

Lejon Kemi AB

Berichtnummer: ALS T 1717259. I.L Dat. 2018-10-03 SE.

Genehmigt durch: Lejon Kemi AB/Ingemar Lejon.

Datum: 2018-10-03.

Referenzen



1. Berichtsanhang 1822525
2. Bericht von ALS Scandinavia AB, T 1717259