

Effet du memonizer COMBI sur la concentration de poussière fine dans des espaces intérieurs, par l'exemple d'une pharmacie pendant l'activité professionnelle normale

Friedhelm Schneider^{1,2}, Thomas Krizec³, Ingolf Wilhelmer⁴
¹memon bionic instruments, Oberaustraße 6a, 83026 Rosenheim, ²AEROMESS GbR, Maxim-Gorki-Straße 57, 01129 Dresden,
³human technics, Dr. Arthur Lemisch Platz 4, 9020 Klagenfurt, ⁴TÜV Austria, Rosentaler Straße 136, 9020 Klagenfurt

Résumé

L'installation du memonizer COMBI conduit à une diminution significative du nombre de petites et de grandes particules et des fractions de poussière fine PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁ dans l'air ambiant.

L'effet peut se résumer comme suit : memon réduit la masse de concentration des particules fines et ultrafines dans l'air ambiant et ainsi la part de poussière fine dans l'air respiré qui pénètre en profondeur dans les poumons.

Mots clés : poussière fine, PM₁₀, PM_{2,5} memonizer COMBI

Contexte

On désigne comme poussière toutes les particules dans l'air et qui sont si petites qu'elles flottent un certain temps (en anglais particulate matter, PM).

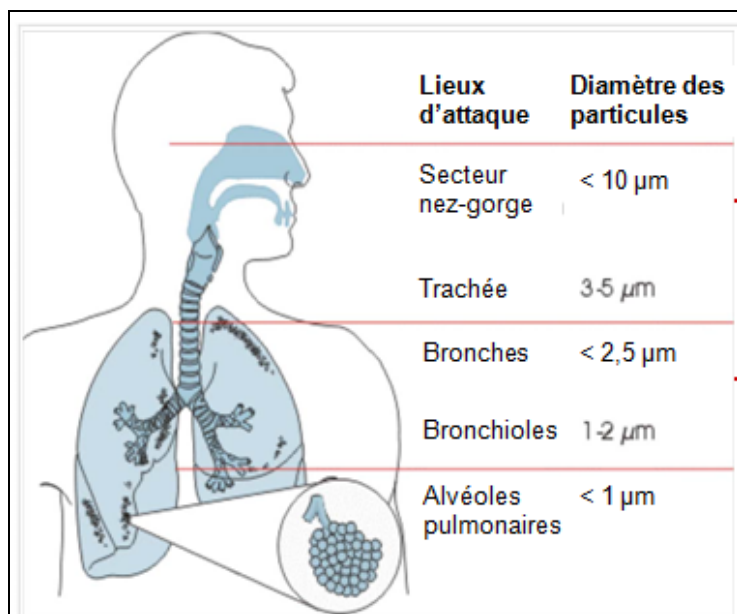


Figure 1 : taille des particules des masses de fraction de poussière PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁, et les lieux d'attaque en résultant dans les voies respiratoires humaines.

Toutes les particules inférieures à dix micromètres (10µm) s'appellent PM₁₀ ou également poussière fine. La poussière fine est la part de la poussière totale qui peut être inhalée. La poussière fine est composée d'une fraction grossière avec des particules de 2,5 µm à 10µm, ainsi que d'une fraction fine inférieure à 2,5 µm également appelée PM_{2,5}. Dans la fraction fine sont contenues les particules les plus "fines" inférieures à 1 µm, appelées PM₁ et les particules "ultrafines" (PUF) inférieures à 0,1 µm.

Pour l'estimation de la menace sanitaire par la poussière contenue dans les locaux, ce n'est pas la poussière totale qui est importante, puisqu'ici sont également contenues les grandes particules qui ne pénètrent pas dans les poumons lors de la respiration. Pour cela les masses de fraction de poussière PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁ sont mieux appropriées. Cette poussière provoque de multiples dommages sanitaires à long terme (1) et à court terme (2), par exemple au système cardio-vasculaire et aux voies respiratoires.

But

Le but de la mesure était un test de fonctionnement de l'effet de la technologie du memonizer[®] sur la concentration en poussière fine dans l'air ambiant. Les mesures ont été effectuées en novembre 2012, simultanément dans trois pharmacies à Klagenfurt, pendant l'activité professionnelle normale au service de clients. Les résultats présentés ici ont été enregistrés à la "Pharmacie vorm Lindwurm". Les mesures ont été coordonnées par l'entreprise Human technics GmbH de Klagenfurt. Le TÜV autrichien était responsable pour l'assurance de la qualité des appareils de mesures, l'exécution et l'exploitation.

Matériel et méthode

Pour la mesure continue des particules portées par l'air, trois spectromètres d'aérosol au laser, modèle 1.109 de l'entreprise Grimm Aérosol Technik ont été mis en œuvre.

L'appareil enregistre des particules dans le domaine des tailles de 0,25 µm à > 32 µm dans 31 tailles de canaux. Les valeurs sont enregistrées toutes les six secondes et sauvegardées comme valeurs moyennes par minute. En plus, sont enregistrées l'humidité relative de l'air et la température.



Figure 2 : Vue extérieure de la "Pharmacie vorm Lindwurm" et vue intérieure avec le positionnement du spectromètre d'aérosol.

Après une durée de 24 heures, deux memonizer COMBI Standards pour grande consommation électrique furent installés, et la mesure poursuivie pendant encore 24 heures. Pour l'exploitation, furent utilisées exactement les 24 heures avant l'installation (sans memon) et après l'installation (avec memon), donc chaque fois 1440 jeux de données. Pour la valorisation statistique un t-test fut effectué pour la comparaison des valeurs moyennes (probabilité d'erreurs $\alpha = 5\%$).

Résultats

La température moyenne est restée identique avant et après l'installation à 27,0° C. L'humidité relative moyenne de l'air se situait à 29,5% et 28,4%. Comme l'humidité de l'air se situait en-dessous de 60%, une influence significative sur la masse de concentration des particules par l'humidité relative de l'air, par exemple par une croissance hygroscopique, est à exclure. La masse de concentration de particules montre clairement des variations horaires journalières. La concentration de petites particules diminue très longtemps après l'installation des memonizers. La cause possible de cela pourrait être la création continue de nouveaux ions d'air positifs et négatifs. Ces ions sont couramment recréés par l'installation de la technologie memon, s'accrochent aux particules, les particules s'agglomèrent et chutent au sol. Avant tout, les grandes particules > 1 µm arrivent dans l'air par remise en suspension et processus mécaniques, comme ils sont typiques pour des

procédures de travail. Après l'installation des memonizers, leur concentration ne diminue pas aussi vite vers des valeurs plus basses, comme avant. La cause possible est l'agglomération de particules plus petites qui assurent des particules plus grandes complémentaires. Mais ces grandes particules ne sont plus du tout, ou plus aussi profondément inhalées. La perturbation diminue donc avec memon.

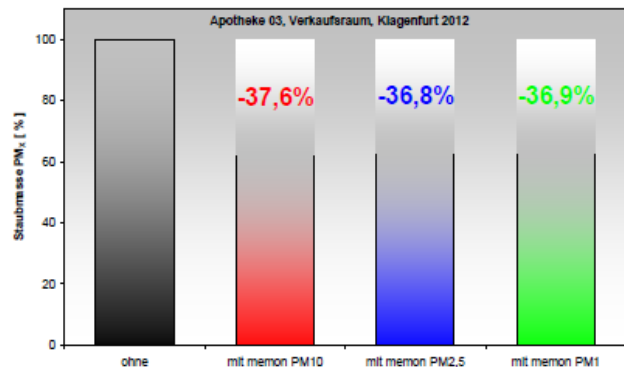


Figure 3. Réduction de la poussière fine par le memonizer COMBI. Colonne de gauche : sans memon 100%, colonnes colorées : fraction de poussière avec memon et relative diminution en pourcentage.

Les résultats sont tous significatifs :

- Le nombre de particules < 1 µm a diminué de 36,5%
- Le nombre de particules > 1 µm a diminué de 42,2%
- La poussière PM₁₀ diminue de 37,6%
- La poussière PM_{2,5} diminue de 36,6%
- La poussière PM₁ diminue de 36,9%

Comme il n'existe pas de seuil de concentration pour la poussière fine en-dessous duquel n'émane pas d'effet dommageable (3), cette réduction est une mesure efficace pour une perturbation plus faible.

Littérature

- [1] Heinrich J., Grote V., Peters A. und Wichmann H.E. (2002): Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub - Epidemiologie der Langzeiteffekte. Umweltmed Forsch Prax 7, 91-99.
- [2] Peters A., Heinrich J. und Wichmann H.E. (2002): Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub - Epidemiologie der Kurzzeiteffekte. Umweltmed Forsch Prax 7, 101-116.
- [3] UBA Umweltbundesamt (2009): Feinstaubbelastung in Deutschland. UBA Pressestelle, Mai 2009.

Indication et copyright : Ce rapport est composé de 2 pages et le contenu ne doit être publié que complètement sans omission ou rajout. S'il est publié partiellement, l'autorisation de l'auteur est à demander préalablement. Ce rapport a été rédigé selon la meilleure connaissance et conscience de l'auteur et le respect de toutes les circonstances connues et recueillies. Les résultats et les déductions issues ne concernent exclusivement que la période d'étude et les conditions régnautes. L'auteur n'assume aucune responsabilité ni dommages et intérêts pour des conclusions allant au-delà des termes du rapport.