

# Für Sie gelesen

## Biomonitoring nach *Fume and Smell Events* in Flugzeugen

Weiß T, Koslitz S, Nöllenheidt C, Caumanns C, Hedtmann J, Käfferlein HU, Brüning T. *Biomonitoring of volatile organic compounds and organophosphorus flame retardands in commercial aircrews after „fume and smell events“*. *Int J Hyg Environ Health* 2024; 259: 114381 DOI: 10.1016/j.ijheh.2024.114381

Flugzeugbesatzungen berichten gelegentlich von sogenannten „Fume and Smell Events“. Dabei handelt es sich um Vorfälle an Bord von Flugzeugen, die mit unangenehmen Gerüchen und in schweren Fällen mit sichtbarem Rauch in der Kabine verbunden sind. Als Folge solcher Ereignisse haben Flugzeugbesatzungen über unspezifische Gesundheitssymptome wie Erschöpfung, Müdigkeit, Konzentrationsschwäche, Sehstörungen und in seltenen Fällen Bewusstlosigkeit berichtet. Unklar ist bislang noch, welche Stoffe bei Rauch- und Geruchsereignissen in den Kabineninnenraum gelangen und die gemeldeten Symptome verursachen könnten.

Eine Studie des IPA, die gemeinsam mit der BG Verkehr durchgeführt wurde, ging der Frage nach, inwieweit Gefährdungen für das Flugpersonal nach sogenannten Fume und Smell Events in Flugzeugen bestehen. Dazu wurden bei 375 Flugbesatzungsmitgliedern, 144 Männer und 226 Frauen, mittels Human-Biomonitoring für die Symptomatik im Verdacht stehende flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Organophosphorverbindungen (OPC) nach selbstberichteten Fume und Smell Events gemessen. Als Referenzgruppe dienten 88 Personen aus der Allgemeinbevölkerung.

Analysiert wurden insgesamt 20 Parameter in Blut und Urin. Insbesondere gegenüber relevanten neurotoxischen Verbindungen wie dem n-Hexan und dem Toluol konnten keine Auffälligkeiten beobachtet werden. Von den organischen Verbindungen waren der Acetonspiegel in Urin



und Blut sowie der 2-Propanolspiegel im Blut inklusive ihrer Metabolite im Urin der Flugzeugbesatzungen im Vergleich zu den Kontrollpersonen erhöht. Dies kann auf die generelle Tätigkeit und die Anwendung und Umgang mit Kosmetika und Desinfektionsmitteln zurückgeführt werden, jedoch nicht spezifisch auf Fume und Smell Events. Erhöhte Spitzenexpositionen wurden bei Flugzeugbesatzungen lediglich für n-Heptan und n-Oktan im Blut beobachtet. Inwiefern derartige Werte auch bei Flugpersonal ohne Fume und Smell Events auftreten verbleibt unklar.

Die Mehrzahl der gemessenen OPC-Parameter im Urin, inklusive der neurotoxischen ortho-Isomere von Trikresylphosphat waren unter der Nachweisgrenze sowohl bei der Flugzeugbesatzung als auch bei den untersuchten Kontrollpersonen.

Die vergleichenden VOC- und OPC-Analysen in biologischen Proben von Flugbesatzungsmitgliedern und Kontrollen deuten insgesamt darauf hin, dass die Expositionen in beiden Gruppen ähnlich gering sind und die genannten Substanzen nicht für die Symptomatik bei einzelnen Betroffenen verantwortlich gemacht werden können.

---

**Autorin**  
Dr. Monika Zaghow  
IPA

## Biomarker für Verlaufs-Prognose von Pleuramesotheliomen identifiziert

*Klotz LV, Casjens S, Johnen G, Taeger D, Brik A, Eichhorn F, Förster L, Kaiser N, Muleyc T, Stolp C, Schneider M, Gleichenhagen J, Brüning T, Winter H, Eichhorn M, Weber DG. Combination of calretinin, MALAT1, and GAS5 as a potential prognostic biomarker to predict disease progression in surgically treated mesothelioma patients. Lung Cancer 2024; 192: 107802 doi: 10.1016/j.lungcan.2024.107802*

Das Pleuramesotheliom ist ein aggressiver Krebs der serösen Häute, der sehr häufig mit einer zurückliegenden Exposition gegen Asbest assoziiert ist. Die Überlebenszeit nach einer Diagnose beträgt vielfach nur weniger als ein Jahr. Studien zeigen aber, dass die Prognose durch multimodale Therapieansätze bestehend aus Operation, Chemotherapie und Immuntherapie verbessert werden kann. Nach einer erfolgreichen Entfernung des Tumors ist die anschließende Überwachung der Patientinnen und Patienten von großer Bedeutung, um ein mögliches Wiederauftreten des Tumors zeitnah zu erfassen. Für ein solches Monitoring werden standardmäßig bildgebende Verfahren eingesetzt. Allerdings sind diese für das Mesotheliom im Vergleich zu anderen Krebserkrankungen, aufgrund von Wachstumsmustern und post-operativen Änderungen, weniger geeignet. Als Alternative dazu bieten sich

im Blut zirkulierende Biomarker an, um das Fortschreiten der Erkrankung nach der Behandlung zu beurteilen. Das Ziel eines Forschungskonsortiums der Abteilung für Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Heidelberg und des IPA war es daher, solche prognostischen Biomarker in prä-operativ genommenen Blutproben zu identifizieren. Die Ergebnisse ihrer erfolgreichen Zusammenarbeit haben Klotz et al. nun im Journal Lung Cancer publiziert.

Das untersuchte Studienkollektiv umfasste insgesamt 76 Teilnehmende, bei denen eine zytoreduktive Operation des Mesothelioms als Teil einer multimodalen Therapie durchgeführt wurde. Während nach 60 Monaten noch 96 % der Rezidiv-freien Personen lebten, waren es in der Gruppe mit Rezidiven nur 14 %. Es zeigte sich, dass das Protein Calretinin und die zwei lncRNAs (long non-coding RNAs) MALAT1 und GAS5 in den Blutproben von Patientinnen und Patienten mit Rezidiven statistisch signifikant erhöht waren. Die Kombination aus diesen drei Biomarkern wies dabei eine Sensitivität von 68 % und eine Spezifität von 89 % auf, um die Rezidiv-freien von den Patientinnen und Patienten mit Rezidiven zu unterscheiden.

Bevor diese Biomarker in der klinischen Routinediagnostik eingesetzt werden können, sollten die erzielten Ergebnisse der Studie in größeren Kollektiven verifiziert werden. Auch die Performance der Biomarker-Kombination könnte durch Hinzunahme weiterer Biomarker noch verbessert werden.

Zusammenfassend zeigt die Studie von Klotz et al., dass die Biomarker-Kombination bestehend aus Calretinin, MALAT1 und GAS5 eine vielversprechende Alternative zu bildgebenden Verfahren ist. So können Patientinnen und Patienten, die ein erhöhtes Risiko aufweisen nach einer Therapie Rezidive zu entwickeln, besser erfasst werden.




---

### Autor

Dr. Daniel Weber

IPA