

RespiRATE 1.0

Toxizitätsabschätzung von Reiz-/Kampfstoffen mit Live-Sensoren für chronische respiratorische Exposition im Labor

Programm / Ausschreibung	FORTE, FORTE - Kooperative F&E-Projekte KFE 2024	Status	laufend
Projektstart	02.02.2026	Projektende	01.02.2029
Zeitraum	2026 - 2029	Projektlaufzeit	37 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 506.107		
Keywords	Lab-on-a-chip; Organ-on-a-chip; lebendige Biosensorik; Respiratorische Kampfstoffexposition; primär und sekundär Toxizitätsanalysen		

Projektbeschreibung

Gasförmige Reiz- und Kampfstoffe, die eine erhebliche Gefahr für den Menschen darstellen, wirken toxisch auf die respiratorischen Aufnahmewege, führen zu Sauerstoffmangel und sind trotz internationaler Verbote durch das Genfer Protokoll weiterhin eine Bedrohung, insbesondere durch mögliche terroristische Nutzung und Fortschritte in Produktionstechnologien. Die toxikologischen Daten zu vielen dieser Verbindungen sind häufig uneinheitlich und basieren größtenteils auf Tierversuchen, die sowohl ethische Probleme aufwerfen als auch nur begrenzte Rückschlüsse auf den Menschen zulassen. Eine verbesserte Risikobewertung bekannter Verbindungen könnte durch Studien zur Organtoxizität und zur Langzeitexposition luftgetragener Substanzen, die die Atemwege angreifen, erreicht werden. Solche Studien würden nicht nur den Schutz vor toxischen Expositionen für Militärangehörige, sondern auch für Ersthelfer und Zivilisten verbessern. Darüber hinaus könnte ein besseres Verständnis der Wirkweise bekannter Verbindungen die Identifizierung bislang unbekannter Substanzen erleichtern, indem zelluläre Veränderungen auf Organebene analysiert werden. Im Rahmen des Projekts RespiRATE 1.0 soll eine Biosensor-Plattform entwickelt werden, die die Aufnahme und Verteilung von Toxinen an menschlichen Zellbarrieren untersucht. Mithilfe von Zellen aus den Atemwegen (z.B., Mundschleimhaut, Nasen- und Lungenbarrieren) wird die Toxikologie luftgetragener Chemikalien, die speziell auf Atemwege abzielen, analysiert. Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen humanen Biosensors, der gleichzeitig auch neuronale und kardiovaskuläre Sekundär-Toxizitäten abdecken kann.

Abstract

Gaseous irritants and warfare agents that pose a significant threat to humans exert toxic effects on the respiratory pathways, cause oxygen deprivation, and remain a persistent danger despite international bans under the Geneva Protocol, particularly due to potential terrorist use and advances in production technologies. Toxicological data for many of these compounds are often inconsistent and largely derived from animal testing, which raises ethical concerns and offers limited applicability to humans. Improved risk assessment of known compounds could be achieved through studies on organ toxicity and long-term exposure to airborne substances that target the respiratory system. Such studies would enhance protection

not only for military personnel but also for first responders and civilians. Furthermore, a better understanding of the mechanisms of action of known compounds could facilitate the identification of previously unknown substances by analyzing cellular changes at the organ level. As part of the RespiRATE 1.0 project, a biosensor platform is being developed to investigate the uptake and distribution of toxins at human cellular barriers. Using cells from the respiratory tract (e.g., oral mucosa, nasal, and lung barriers), the toxicology of airborne chemicals specifically targeting the respiratory system will be analyzed. The goal is to create an innovative human biosensor capable of also addressing secondary neurotoxic and cardiovascular toxicities.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Angewandte Synthesechemie

Projektpartner

- Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien - ABC-Schutz
- Bundesministerium für Landesverteidigung
- DENZ BIO-Medical GmbH
- esqlabs GmbH
- Universität Linz Abteilung für Pathophysiologie