

MoFIDES

Modulare Filter-Desinfektion und -Dekontamination

Programm / Ausschreibung	FORTE, FORTE, FORTE - Kooperative F&E-Projekte KFE 2023	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	ABC-Schutz, Dekontamination, Luftfilter		

Projektbeschreibung

ABC-Kollektivschutz-Luftfiltermodule beinhalten typischerweise einen Faserfilter (zur Rückhaltung von partikulären Schadstoffen v.a. Stäuben und mikrobiellen Erregern) und einen Aktivkohlefilter (zur Adsorption von gasförmigen Schadstoffen insbesondere chemischen Kampfstoffen). Beide Filter verfügen über eine maximale Aufnahmekapazität. Ist diese erreicht, steigt der Luftwiderstand des Filtermoduls d.h. die Frischluftversorgung des nachfolgenden Innenraumes wird unzulässig reduziert und/oder es kommt zu einem Filterdurchbruch und Kampfstoff gelangt in den versorgten Raum. Dies determiniert die maximale Einsatzzeit, nach welcher ein Tausch erforderlich ist. Der Tausch eines ABC-Schutzfilters, v.a. nach Exposition mit einem Kampfstoff, limitiert die Nutzung des vom Filter geschützten Raumes (z.B. Fahrzeug), birgt immer ein Gefahrenpotential und verursacht einen personellen sowie logistischen Aufwand, der je nach Einsatzgebiet teilweise erheblich ist. Nutzer von ABC-Schutzfiltern v.a. im mobilen Einsatz sind daher besonders daran interessiert, die maximale Einsatzzeit zu verlängern. Hierfür müssten allerdings gebundene Schadstoffe im Betrieb (in situ) zersetzt und/ oder jedenfalls desorbiert werden können, was auch die Gefährlichkeit der Filter beim Ausbau senken würde, derzeit aber technisch nicht möglich ist. Im gegenständlichen Projekt sollen Technologien entwickelt werden, die genau dies erlauben und die dabei die Eigenschaften der beiden sehr unterschiedlichen oben beschriebenen Komponenten von ABC-Filtern (Faserfilter & Aktivkohle) berücksichtigen (d.h. optische Dichte, Geometrie, Wirkungsprinzip, erwartbare Schadstoffbelegung). Besonders betrachtet werden soll aufgrund ihrer hohen technischen Flexibilität der Einsatz von UV-LEDs für die Dekontamination von Faserfiltern direkt (antimikrobielle Wellenlängen) bzw. indirekt mittels photokatalytischer Generation von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS). Im Bereich der Aktivkohle-Dekontamination wird sich die Entwicklungsarbeit im Projekt auf die thermisch-chemische In-situ-Dekontamination bzw. -Desorption konzentrieren. Ziel des Projekts ist, im Labormaßstab eine Datenbasis zu erarbeiten, welche Technologien sich für die In-situ-Dekontamination in der stationären wie auch mobilen Frischluftversorgung eignen, welche Art von Filterbelegung (d.h. welche Erreger bzw. Chemikalien) hiermit geeignet entfernt werden kann und ob und wie die Technologien potentiell auf die vom Filter geschützten Räume wirken können (z.B. durch UV-induzierte Ozonbildung). Zu diesem Zweck sollen die Technologien an repräsentativen Filtermaterialien mithilfe biologischer und chemischer Kampfstoff-Simulanzen getestet werden.

Abstract

Air filters unit used for collective protection against NBC threats typically contain a fiber filter (to retain particulate substances e.g. dust or microorganisms) and an activated carbon filter (to adsorb gaseous substances especially chemical warfare agents). Both filters have a maximum loading capacity. As soon as it is reached, the flow resistance of the filter module increases i.e. the downstream room is supplied with less fresh air than tolerable and/or a filter breakthrough occurs and warfare agent streams into the downstream room. The filter capacity thus determines the maximum operation time, after which the filter needs to be changed. Changing an NBC filter – especially after exposure to a warfare agent - limits the availability of the room protected by the filter (e.g. vehicle), is a risky task, and causes manpower and logistic effort, which can be significant depending on the operation area. Users of ABC filters – especially in mobile applications – are therefore highly interested in extending their maximum operation time. For this purpose, captured noxious substances would have to be decomposed and/ or desorbed in operation (i.e. in situ). This would also reduce the risk of filter dismantling, but is not technically feasible currently. Within the proposed project, technologies shall be developed, which allow decomposition and/or desorption of captured substances and take into account the properties (i.e. optical density, geometry, working principle, expected exposure to noxious agents) of the two very different components of NBC filter units described above (fiber filters & activated carbon). Due to their high technical flexibility, UV-LEDs shall be investigated for the decontamination of fiber filters via direct action (antimicrobial wavelengths) or indirectly via photocatalytic generation of reactive oxygen species (ROS). Regarding the decontamination of activated carbon R&D activities within the project will focus on thermal-chemical in-situ decontamination or desorption, respectively. The aim of the project is to generate a data basis on which technologies are suited for the in-situ decontamination in stationary as well as mobile fresh air supply systems, which type of filter loading (i.e. which germs or chemicals) can be removed with the respective technologies and whether and how the technologies can potentially affect the downstream rooms protected by the filters (e.g. via UV-induced ozone generation). For this purpose, the technologies shall be tested using representative filter materials and biological and chemical simulants for warfare agents.

Projektkoordinator

- FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Landesverteidigung
- Attophotonics Biosciences GmbH
- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI