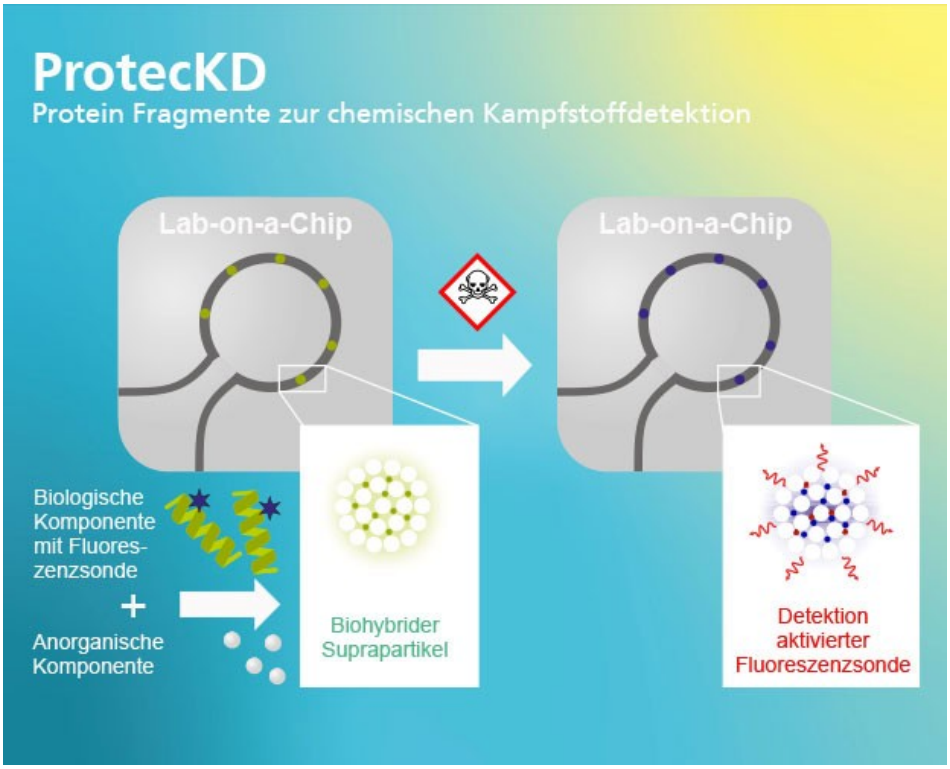
Biohybride Sensoren für Nachweis von Gefahrstoffen im CBRN-Einsatz

Artikel vom **15. September 2026**
Gaswarngeräte

Das Fraunhofer ISC entwickelt im Forschungsprojekt »ProtecKD« mit Partnern ein mobiles Detektionsgerät für den Vor-Ort-Nachweis gefährlicher Gase. Biohybride Sensormaterialien, Fluoreszenzmessung und digitale Auswertung sollen Einsatzkräfte bei CBRN-Lagen unterstützen.



»ProtecKD« – die Idee: Biohybride Sensormaterialien als Lab-on-a-Chip-System in einem tragbaren Fluoreszenz-Handgerät zur frühen Detektion chemischer Kampf- und Gefahrstoffe. (Bild: Fraunhofer ISC)

Gefährliche Gase und chemische Kampfstoffe wie Sarin, S-Lost oder Chlorpikrin müssen im Einsatz schnell erkannt werden. Bereits sehr geringe Konzentrationen können schwere gesundheitliche Schäden verursachen oder tödlich wirken. Für Einsatzkräfte ist deshalb entscheidend, Gefahrstoffe vor Ort möglichst einfach, schnell und belastbar nachzuweisen. Bisher verfügbare Verfahren sind im mobilen Einsatz oft zu ungenau oder in der Anwendung unpraktisch. Genauere Analysen sind häufig aufwendig oder nur in Speziallaboren möglich. Das erschwert eine fundierte Bewertung der Gefahrenlage während des Einsatzes. Das Forschungsprojekt setzt hier auf ein kleines mobiles Handgerät mit neuartigen biohybriden Materialien. Das Konzept kombiniert biologische Erkennungseinheiten mit anorganischen Nanopartikeln. Daraus entstehen stabile Mikropartikel, die die Eigenschaften nanoskaliger Materialien mit einer einfacheren Handhabung verbinden. Die Partikeloberflächen werden gezielt funktionalisiert, also für bestimmte Aufgaben angepasst. **Biohybride Materialien im Chipformat** Im Projekt werden Trägerpartikel aus Siliciumdioxid hergestellt und mit speziellen Eiweißmolekülen, sogenannten Peptiden, kombiniert. Diese Peptide werden auf der funktionalisierten Partikeloberfläche fixiert. Treffen sie auf bestimmte Gase, reagieren sie mit Fluoreszenz und senden Licht aus. So entsteht ein biohybrides Sensormaterial. Da unterschiedliche Peptide auf verschiedene Gase reagieren, lassen sich mehrere Sensorfelder in einem miniaturisierten Analysesystem im Chipformat aufbauen. Dieses Lab-on-a-Chip-System wird in ein tragbares Fluoreszenz-Handgerät integriert. Die optische Messung und die automatische Auswertung erfolgen direkt im Gerät. Empfindliche Detektoren erfassen die Fluoreszenzänderungen, die Signale werden mit selbstlernenden Algorithmen ausgewertet. Anwenderinnen und Anwender sollen anschließend unmittelbar Informationen zur detektierten Gasart und passende Warnhinweise erhalten. **Zusammenarbeit im Projektteam** Am Projekt arbeiten vier Partner zusammen: der Projektkoordinator, JPT Peptide Technologies, das Wehrwissenschaftliche Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz und Noxoon. Die Aufgaben sind verteilt: Partikelsynthese und Oberflächenfunktionalisierung, Entwicklung selektiver Peptide, Bau des Detektionsgeräts sowie Charakterisierung und Tests mit Kampf- und Gefahrstoffen unter realitätsnahen Bedingungen. Ein wichtiger Punkt ist die Sensorgeometrie im Lab-on-a-Chip-System. Sie soll dazu beitragen, auch kleine Mengen der Zielstoffe zu erkennen und zu bewerten. Gleichzeitig setzt das Projekt auf durchgängige Digitalisierung. Material- und Messdaten werden maschinenlesbar erfasst und gespeichert. Das Vorhaben ist an die Initiative »Material digital« des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt angebunden und wird im Programm »MaterialVital – Materialinnovationen für ein gutes und sicheres Leben« gefördert. Die Laufzeit ist von Juli 2026 bis Juni 2029 vorgesehen. **Nutzen für Einsatzkräfte und weitere Anwendungen** Ein handliches Detektionsgerät kann Einsatzkräfte dabei unterstützen, Schutzmaßnahmen gezielter einzuleiten, Gefahrenlagen besser zu bewerten und Sperrungen oder Evakuierungen auf eine verlässlichere Grundlage zu stellen. Dadurch lassen sich Personal- und Materialressourcen planbarer einsetzen. Das Konzept kann zudem auf weitere Anwendungsfelder übertragen werden. Das Projektkonsortium nennt Umweltüberwachung, industrielle Sicherheit bei Einsatz und Lagerung von Industriechemikalien, pharmazeutischen Wirkstoffen sowie Explosivstoffen als möglche Einsatzgebiete.

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag