

CAMOUFLASH

Counter-Maßnahmen für Abwehr, Manipulation und Obstruktion unerwünschter Früherkennung durch lokale Annäherungssensorik

Programm / Ausschreibung	KIRAS, F&E-Dienstleistungen, KIRAS F&E-Dienstleistungen (FED_2025)	Status	laufend
Projektstart	01.10.2026	Projektende	30.09.2028
Zeitraum	2026 - 2028	Projektlaufzeit	24 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 199.999		
Keywords	Sensorik, Optomechatronik, Messtechnik		

Projektbeschreibung

Im Einsatzgeschehen sehen sich polizeiliche Sondereinheiten zunehmend mit einer Vielzahl „smarter“ Sensorsysteme und Bewegungsmeldern konfrontiert. Die einfache Verfügbarkeit dieser Systeme erweitert zwar die Überwachungsmöglichkeiten in privaten Räumen, beeinträchtigt aber gleichzeitig die Sicherheit und Handlungsfähigkeit von Einsatzkräften in Zugriffsszenarien: Durch die frühzeitige Erkennung von Annäherung oder automatisierte Reaktionsmechanismen, vom Einschalten von Scheinwerfern bis hin zum Auslösen von Sprengfallen, werden das Risiko für Einsatzkräfte erhöht, geplante Taktiken kompromittiert sowie die Gefahr für Unbeteiligte vergrößert. Die Motivation für dieses Vorhaben begründet sich damit unmittelbar im (i) Schutz von Sondereinsatzkräften und der Gewährleistung deren körperlicher Unversehrtheit sowie (ii) im Erhalt der operativen Handlungsfähigkeit und des Überraschungsmoments für Einsatzkräfte.

Um die negativen Auswirkungen dieser „smarten“ Sensorsysteme auf taktische Einsatzmöglichkeiten zu reduzieren sind die folgenden beiden Forschungsfragen zu beantworten:

- Wie können aktive und passive Sensoren zuverlässig erkannt und klassifiziert werden?
- Wie kann die Funktionsweise der relevantesten Sensortypen temporär gestört werden?

Der erste Problemstellung umfasst die Detektion und Charakterisierung der gängigsten vier Sensortypen. Dazu wird zwischen passiven (Kameras, IR) und aktiven (Ultraschall, aktiv-optischen) Sensoren unterschieden. Da passive Sensoren keine detektierbare Signatur aufweisen, werden für diese Sensorklasse auf Machine-Learning (ML) basierende Methoden zur Auswertung von Bildmaterial entwickelt, welche das Vorhandensein eines Sensors, dessen Position und Typ zuverlässig erkennen. Für aktive Sensoren wird je nach Prinzip der Einsatz optischer Detektoren und Ultraschallmikrofone untersucht.

Im zweiten Schritt wird eine Untersuchung der zugrundeliegenden Sensorfunktionsprinzipien durchgeführt, um Möglichkeiten der Manipulation oder Umgehung abzuleiten. Dafür werden die zeitliche, spektrale und direktionale Detektionsempfindlichkeit, sowie die Aussteuergrenzen und Limiten der Auswerteelektronik analysiert.

Anschließend werden Gegenmaßnahmen spezifiziert, entwickelt und validiert. Für IR-Sensoren und Kameras wird ein kompaktes Störmodul entwickelt, das im Vorfeld eines Einsatzes zu Übersteuerung eines Sensors in Stellung gebracht werden kann. Für aktive Sensoren wird ebenfalls die Aufbringung von Störsignalen, sowie im jeweiligen Spektralbereich streuende oder absorbierende Materialien als passive Gegenmaßnahmen untersucht.

Die Neuheit des Projekts liegt damit in einem umfassenden Bewertungskatalog der vier gängigsten „smarten“ Sensorprinzipien inklusive Funktionsgrenzen und Empfindlichkeitscharakterisierung, Detektionsmöglichkeiten und Gegenmaßnahmen. Weiters sind bisher keine feldtauglichen Systeme als Gegenmaßnahme für häufig vorkommende IR-Sensoren und Kameras verfügbar, welche eine geräuschlose Unbrauchbarmachung ermöglichen. Genau diese Lücken schließt CAMOUFLASH:

- Validierte Methoden zur Detektion aktiv optischer und Ultraschallsensoren sowie eine Bewertung von ML-Methoden zur automatischen Erkennung passiver Sensoren wie Kameras und IR-Sensoren.
- Katalog mit wuantitativen Spezifikationen und Funktionsgrenzen der vier gängigsten Sensortypen für die Entwicklung und Bewertung von Abwehrmaßnahmen.
- Prototyp eines feldtaugliches CAMOUFLASH-Moduls zur Beeinflussung von IR-Sensoren und Kameras.

Abstract

Police special intervention units are increasingly confronted with a wide range of “smart” sensor systems and motion detectors during missions. While the easy availability of such systems expands surveillance capabilities in private environments, it simultaneously compromises the safety and operational effectiveness of special intervention units during tactical entry scenarios. Early detection of approaching personnel or automated response mechanisms - from switching on floodlights to triggering explosive traps - increase the risk for officers, compromise planned tactics, and raise the danger to bystanders. The motivation for this project therefore lies in (i) protecting special operations personnel and ensuring physical safety, and (ii) maintaining the operational capability and element of surprise for intervention units.

To mitigate the negative impact of “smart” sensors on tactical operations, the following two research questions must be addressed:

- How can active and passive sensors be reliably detected and classified?
- How can the functionality of the most relevant sensor types be temporarily disrupted?

The first challenge focuses on the detection and characterization of the four most common sensor types. A distinction is made between passive sensors (cameras, IR sensors) and active sensors (ultrasonic and active-optical sensors). Since passive sensors do not emit a detectable signature, machine-learning (ML) based methods for image analysis will be developed for this sensor class. These methods will enable the reliable identification of the presence, position, and type of sensors in visual reconnaissance material. For active sensors, the use of optical detectors and ultrasonic microphones will be investigated depending on the underlying sensing principle.

In the second step, the underlying functional principles of these sensors will be investigated in order to derive possible approaches for manipulation or circumvention. This includes analyzing temporal, spectral, and directional detection sensitivities, as well as the saturation limits and constraints of the sensor signal processing electronics.

Subsequently, countermeasures will be specified, developed, and validated. For IR sensors and cameras, a compact

interference module will be developed that can be positioned prior to an operation to deliberately saturate the sensor. For active sensors, the generation of dazzling signals will be investigated, along with passive countermeasures such as materials that scatter or absorb energy in the relevant spectral range.

The novelty of the project therefore lies in the creation of a comprehensive evaluation catalog of the four most common “smart” sensor principles, including their functional limits, sensitivity characteristics, detection methods, and potential countermeasures. Furthermore, no field-ready systems currently exist that enable the silent neutralization of commonly deployed IR sensors and cameras. CAMOUFLASH aims to close precisely these gaps with the following results:

- Validated methods for detecting active optical and ultrasonic sensors, as well as an assessment of ML-based methods for the automatic detection of passive sensors such as cameras and IR sensors.
- A catalog with quantitative specifications and functional limits of the four most common sensor types, supporting the development and evaluation of countermeasures.
- A prototype of a field-deployable CAMOUFLASH module for dazzling IR sensors and cameras.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- Bundesministerium für Inneres