# WBK-2030

Ultra-Robuste und energieeffiziente Wärmebildkamera Plattform

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Programm / Ausschreibung** | IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2025 | **Status** | laufend |
| **Projektstart** | 01.04.2025 | **Projektende** | 31.03.2026 |
| **Zeitraum** | 2025 - 2026 | **Projektlaufzeit** | 12 Monate |
| **Keywords** | | | |

## Projektbeschreibung

Wärmebildkameras (WBKs) für Feuerwehren liefern zumeist ein thermisches Graustufenbild in der Standardauflösung von 320 x 240 Pixel (Sensor plus Display) auf Displaygrößen zwischen 2,7‘‘, 3,5‘‘ und 4‘‘ Diagonale. Wärmebildkameras für Feuerwehren, entsprechen in einigen Fällen auch dem weltweit einzig verfügbaren und sehr anspruchsvollen Standard NFPA 1801:2021, unterscheiden sich in einigen wesentlichen Merkmalen von „Massenware“ hinsichtlich Auflösung (Standard: 320x240, QVGA), der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze (260°C 5 min, 150°C 15 min), der Stoßfestigkeit (2m auf Beton, 8x bei jeweils -20°C, 25°C und 60°C), der Wasserdichtheit (IP67, wasserdicht bis zu 30min in 1m Wassertiefe), der Korrosionsbeständigkeit, der Vibrationsbeständigkeit sowie der Robustheit/Haltbarkeit (Kombination aus thermischer und mechanischen Wechselbelastung). Jedoch gibt es einige Szenarien, in denen es Probleme mit diesem aktuellen Stand der Technik gibt.
Alle derzeit verfügbaren Wärmebildkameras kommen bei niedrigem thermischen Kontrast (delta T < 2K) an ihre Darstellungsgrenzen, z.B., dass bei einem relative häufigem Einsatzszenario wie einem verrauchten Keller oder Untergeschoß, relevante Hindernisse wie z.B. Betontreppen, Kartons, Gasflaschen oder dergleichen nicht mit der Wärmebildkamera detektiert werden können. Das verlangsamt den Einsatz deutlich und ist zudem ein Sicherheitsrisiko.
Eine Präzise Temperaturmessung ist für Feuerwehrleute erforderlich, um Gefahrensituationen besser einschätzen zu können. Das betrifft zum Beispiel sich erhitzende Drucktanks, statische Konstruktionen, zu öffnende Türen oder ähnliches. Die amerikanische NFPA diskutiert daher ernsthaft beim Standardbildschirm die Temperaturanzeige auszublenden, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.
Wärmebildkameras werden häufig auch bei extrem heißen Umgebungstemperaturen mit viel Strahlungshitze und Konvektion eingesetzt wobei weder das Gehäuse noch die Elektronik versagen dürfen. Derzeit sind die WBKs auf eine Dauertemperatur von 60°C ausgelegt, sodass im Innern der Kamera die Temperatur von 70°C nicht überschritten wird. Zusätzlich widerstehen die meisten Kameras für mindestens 5 min 260°C und 15 min bei 150°C. Die Kamera darf weder zu brennen beginnen, noch dürfen Gehäuseteile schmelzen und abtropfen. Da die Intensität der Brände stark zunimmt und die Kameras immer häufiger benutzt werden, ist es für die Sicherheit notwendig, die Hitzebeständigkeit der Kameras auf mindestens 300°C für 5 min und 260°C für 10-15 min zu erhöhen.

Daher möchte LEADER Photonics im Rahmen dieses Projekts eine ultrarobuste Wärmebildkamera mit verbesserter Bildqualität entwickeln und somit besser dazu beitragen, dass die Feuerwehrleute noch besser geschützt, noch mehr Brände frühzeitig erkannt werden und somit weitere Leben gerettet werden können. Im Detail erfordert das die Entwicklung und Erreichung der folgenden Teilziele:
1. Bildqualität bei kontrastarmen Szenen: Verbesserte Darstellung bei schlechtem thermischen Kontrast (Kellerszene) zur eindeutigen Objekterkennung von Konturen wie z.B., Treppen, Geländer, Kartons, Gasflaschen, Glasflächen, etc.
2. Innovative Bilddarstellung: Das Potential eines rauschärmeren Bildes könnte durch intelligente, zu entwickelnde Algorithmen zur Objektdetektion (Treppen, ...) / Bildoptimierung genutzt werden.
3. Präzise Temperaturmessung mit neuer Kalibrationsmethode. Nach aktuellem Stand der Technik werben die Kamerasysteme für den Feuerwehrbereich mit einer Temperaturmessgenauigkeit von ca. < 5°C. Unter realen Einsatzbedingungen kann aber die angegebene Messgenauigkeit oftmals nicht erreicht werden. Das Ziel und die Neuigkeit ist es, den Einfluss der dynamischen Umgebungstemperaturänderung auf die Temperaturmessung weitestgehend zu kompensieren.
4. Verbesserte Hitzebeständigkeit auf 300°C 5min, 260°C 15min. Dieses Ziel soll durch eine Reihe verschiedener Maßnahmen erreicht werden: Kombination aus flammfesten, hitzebeständigen und isolierenden Materialien d.h. Verwendung von dotierten Polymeren für Flamm- und Hitzebeständigkeit plus Silikonelastomere, die eine Isolierung mit sich bringen sowie gehärtetes Schutzglas für den Bildschirm und Abdichtung mittels Silikon. Weitere damit einhergehende Ziele sind die Verbesserung der Robustheit im Bereich Schlag- und Stoßfestigkeit, bei geringem Gewicht und einfacher Handhabbarkeit sowie der Recyclingähigkeit der eingesetzten Materialien.
5. Die Verwendung einer Wärmebildkamera im Feuerwehreinsatz kann unter Umständen die Kommunikation der Kamera nach Außen zur Leitstelle notwendig machen, um den Einsatz zu leiten oder per Anleitung die Kamera auszurichten. Auch der Einsatz für dokumentarische Zwecke ist denkbar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Umweltbedingungen während des Einsatzes sehr harsch sein können und nur eine drahtlose Echtzeit-Bildübertragung mit einer Reichweite von >1km z.B., mittel 5G Mobilfunk, in Frage kommt. Evtl. ist auch ein innovatives Komprimierungsprotokoll für IR Daten zu entwickeln, um die Echtzeitanforderungen erfüllen zu können.
6. Energiemanagement: Aktuell beträgt die Ladedauer einer Wärmebildkamera zwischen 2 und 4 Stunden für eine Laufzeit im Bereich von 4-6 Stunden. Wir planen, diese Ladedauer sehr stark zu reduzieren, mit dem Ziel, nach weniger als 3 Minuten Ladedauer dem Feuerwehrmann eine Laufzeit von einer Stunde anzubieten.

## Projektpartner

- LEADER Photonics GmbH