

KI in der Wärmebildtechnologie für den Artillerieeinsatz

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im militärischen Bereich birgt großes Potential für die Anwendung in der Artillerie. Einerseits kann die Zieldetektion und -erkennung in erheblichem Maße beschleunigt werden. Andererseits stehen mit KI Techniken zur Verfügung, die einen klaren taktischen Vorteil bieten. Die VECTED GmbH hat dieses Potential erkannt und beschäftigt sich schon viele Jahre mit den Möglichkeiten von KI und der verantwortungsvollen Integration von KI in ihre Wärmebildsysteme. Verlässlichkeit, Transparenz und Robustheit sind die Leitmotive, anhand derer VECTED Künstliche Intelligenz zur bestmöglichen Unterstützung des Anwenders zur Verfügung stellt.

Bisher sind plattformungebundene Wärmebildgeräte im militärischen Bereich nicht sehr verbreitet, dabei bieten sie bei Tag und bei Nacht eine wertvolle Sichtunterstützung. Gerade auch am Tag haben kompakte Beobachtungs- oder Vorsatzgeräte erhebliche Vorteile gegenüber einer optischen Aufklärung. Den Grundsatz „Sehen, ohne gesehen zu werden“ erfüllen Wärmebildgeräte auf große Distanzen optimal, weitgehend unabhängig von Sicht- und Witterungs-

Bildverarbeitung an. VECTED erzielt hier sehr gute Ergebnisse, da das Unternehmen die komplette Bildverarbeitung vom Sensor-Frontend bis zum Display-Backend selbst entwickelt.

KI im Wärmebild: Entwicklung eigener neuronaler Netze

Um den Nutzer noch besser bei der Erkennung von Objekten zu unterstützen, arbeitet VECTED daran, Künstliche Intelligenz als festen Bestandteil in die Wärmebildsysteme zu integrieren. Worauf das Unternehmen dabei Wert legt, sind die Zuverlässigkeit und Transparenz der eingesetzten KI. Ein zentraler Grundsatz lautet zudem, dass gerade im militärischen Einsatzszenario die finale Handlungsentscheidung immer beim Menschen liegt, nicht bei der Maschine. Damit der Soldat im Einsatz bestmögliche Entscheidungen treffen kann, wird der zugrunde liegende Algorithmus nur mit kontextspezifischen Daten trainiert. Kontextspezifisch bedeutet, dass diese auf die jeweiligen Einsatzbereiche der Artillerie angepasst werden können.



Links: In der Dämmerung oder bei schattigen Lichtverhältnissen ist ein Soldat in Tarnkleidung kaum auszumachen.

Rechts: Im Wärmebild ist in der gleichen Szenerie deutlich ein Schütze mit Waffe im Anschlag zu erkennen. Bild: ©VECTED GmbH

verhältnissen. Alles, was auf den ersten Blick mit bloßem Auge oder einem Fernglas nicht sichtbar ist, aber eine Wärmesignatur besitzt, lässt sich mit dem Wärmebildgerät praktisch sofort aufspüren, von feindlichen Gefechtsständen bis zu getarnten Fahrzeugen, deren Motorwärmesignatur detektierbar ist. Schwierige Sichtverhältnisse wie Regen oder Nebel stellen im Wärmebild meist kein Problem dar. Für eine kontrastreiche Bildarstellung mit hoher Detailtiefe kommt es auf die Leistungsfähigkeit des Sensors, der Optik und der

Mittels KI-Unterstützung kann ein vorgeschobener Beobachter schnell ein potenzielles Ziel detektieren und identifizieren. Der größte Vorteil der KI-Unterstützung offenbart sich, wenn sich mehrere potenzielle Ziele im Bildfeld der Kamera befinden. Diese werden simultan detektiert und identifiziert, was es dem Beobachter ermöglicht, das strategisch wichtigste Ziel sofort ausfindig zu machen. An einem höher gelagerten Beobachtungspunkt angebracht, kann die Kamera zur dauerhaften Observation einer Situation eingesetzt werden.

Durchqueren potenzielle Ziele das Sichtfeld der Kamera, werden diese sofort detektiert und identifiziert. Mittels einer sicheren USB-C-Verbindung kann der Beobachter die Daten der Kamera in Echtzeit verfolgen, ohne seinen Unterschlupf verlassen zu müssen. Um diese Flexibilität zu gewährleisten, entwickeln die KI-Spezialisten von VECTED alle neuronalen Netze, auf denen die KI basiert, selbst und greifen nicht auf frei verfügbare zurück. Genau wie menschliche Spezialisten kleinste Details in ihrem Wissensbereich einüben, wird auch die KI von VECTED mit passenden Daten für den jeweiligen Anwendungsfall trainiert.

Synthetische Trainingsdaten

Die Bereitstellung dieser Daten ist nicht trivial; qualitativ hochwertige, kontextspezifische Daten sind schwierig zu bekommen. Das Problem: Viele KI-Anwendungen benötigen zum Anlernen vorher gelabelte (markierte) Trainingsdaten, d. h., dass das Objekt von Interesse (z. B. ein Panzer, oder Gefechtsstand) in dem jeweiligen Trainingsbild markiert sein muss. Synthetische Daten sind in dieser Hinsicht immer zu 100 Prozent korrekt. VECTED ist in der Lage, die KI auf Basis dieser synthetischen Daten so zu trainieren, dass die Algorithmen später ohne Probleme reale Daten verarbeiten können.

Worauf es VECTED bei der Erkennungsunterstützung ankommt, ist durch eine hohe Verlässlichkeit Vertrauen in die KI zu schaffen. Aus diesem Grund hat das Unternehmen Plausibilitätschecks in die Verarbeitungsketten eingebaut. Bereits während der Verarbeitung in dem neuronalen Netz wird regelmäßig überprüft, ob der Ergebnisprozess noch in einem sinnvollen Rahmen stattfindet.

Emissionslose Entfernungsmessung per Wärmebildgerät

Auf der diesjährigen AFCEA Fachausstellung präsentierte VECTED ein Novum in der Wärmebildtechnologie: die emissionslose Entfernungsmessung, also eine Messung „ohne sichtbare Spuren“. Üblicherweise werden Entfernungsmessungen auch im militärischen Bereich mit Lasertechnik durchgeführt. Die Messung mittels Laser ist jedoch äußerst sensitiv gegenüber Witterungsbedingungen wie Nebel oder Regen. Hier müssen teils mehrere Messungen durchgeführt werden, was die Entdeckungswahrscheinlichkeit zusätzlich erhöht. Bei der emissionslosen Entfernungsmessung kann die integrierte KI bei der visuellen Erfassung des Objekts die Entfernung bestimmen und im Display angeben – ohne jede Sichtbarkeit für den Gegner und mit dem Vorteil auch bei schwierigen Witterungsverhältnissen zu funktionieren.

Im Anwendungsfall der Artillerie können somit mehrere potenzielle Ziele erfasst, identifiziert und deren Entfernung ermittelt werden. Der Anwender kann, unter Zuhilfenahme seines Standorts und der Blickrichtung der Kamera, sofort



Vorgeschobener Beobachter mit Wärmebildgerät.
Die gesamte Technik ist in der Kamera integriert.
Bild: ©VECTED GmbH

die Koordinaten des strategisch wichtigsten Ziels übermitteln, gegen dieses dann umgehend gewirkt werden kann.

Kontakt:

Dr. Andreas de Jonge
Head of Artificial Intelligence

VECTED GmbH
Melli-Beese-Strasse 24
90768 Fürth, Germany

VECTED
ENGINEERING. ADVANTAGE

web www.VECTED.de
mail andreas.dejonge@vected.de
phone +49 911 960 687 0
mobile +49 160 238 963 6