

Im Zielkonflikt: Reichweite versus Bildfeld

Die eierlegende Wollmilchsau wäre im Wärmebildbereich ein Gerät zur Identifikation von Objekten mit hoher Auflösung, hoher Einsatzreichweite, großem Bildfeld sowie optionaler Zielfunktion. Doch dieses eine optimale Wärmebildgerät gibt es so nicht, wie die Wärmebild-Spezialisten der Vected GmbH in ihren Beratungen immer wieder betonen. Die Vected-Geräte sind sehr spezialisiert und werden für den jeweiligen Anwendungsfall individuell konfiguriert. Es geht in der Beratung darum, alle Aspekte und oben genannten Zielkonflikte gegeneinander abzuwägen, um so das bestmögliche Gerät für den spezifischen Einsatzzweck zu bestimmen.

Zunächst muss der Nutzer den primären Einsatzzweck des Wärmebildgeräts als Beobachtungs-, Ziel- oder Vorsatzgerät definieren. Ein Beobachtungsgerät ist nicht waffengeführt. Es dient als handgehaltenes Wärmebildgerät zur Beobachtung einer Szenerie. Bei einem Zielgerät ist ein Absehen integriert, mit dem sich direkt mit der Wärmebildkamera zielen lässt. Es wird also analog zu einem Zielfernrohr auf der Waffe verwendet. Ein Vorsatzgerät wiederum enthält kein Absehen. Es wird vor ein bestehendes Zielfernrohr vorge-

setzt, sodass die Szenerie per Tagsichtzieloptik durch die Wärmebildkamera beobachtet werden kann. Wichtig ist beim Vorsatzgerät eine Einfach-Vergrößerung, d. h. eine 1:1-Darstellung der Szenerie, damit das Tagsichtzielfernrohr identisch funktionieren kann. Oft wird auch der Begriff Zielsystem im Zusammenhang mit im militärischen Bereich eingesetzten Wärmebildgeräten verwendet; er bezeichnet die Gesamtheit der Geräte, die zum Zielen genutzt werden. Es kann sich um ein einzelnes Wärmebildzielgerät oder auch die Kombination aus Zielfernrohr und Wärmebildvorsatzgerät handeln.

Häufig wird bei Zielsystemen ein Vorsatzgerät eingesetzt, da Soldaten ihre Tagsichtzieloptik bereits kennen und fest montiert haben, sodass ein Abmontieren und Austausch gegen ein Wärmebildzielgerät zu umständlich und ggf. auch fehlerbehaftet sein kann. Denn es kann dadurch zu zusätzlichen Ablagen kommen, sodass sich der Treffpunkt verlagert.

Bildfeld des Vorsatzgeräts auf das Bildfeld des Zielfernrohrs abgestimmt sein, um eine optimale Leistung zu erreichen.“

Bei der Auswahl eines Vorsatzgeräts ist zu klären, welche Einsatzreichweite benötigt wird und welchen Zoombereich des Zielfernrohrs der Anwender mit dem Wärmebildsystem nutzen möchte. So ergibt sich in den Beratungen von Vected eine optimale Auflösung und ein optimales Bildfeld des benötigten Wärmebildgeräts. Zu prüfen ist, ob diese Rahmendaten durch ein bestehendes Gerät erfüllt werden oder eine kundenindividuelle Lösung entwickelt werden soll. Alternativ können Kompromisse bei der Verwendung eine Option sein.

Ein Gerät für Beobachtung und Zielsystem

Es ist daher eine Überlegung wert, das Einsatzspektrum für das Vorsatzgerät zu erweitern, es parallel als Ziel- und Beobachtungsgerät zu verwenden. Als Beobachtungsgerät ist okularseitig ein relativ großes Bildfeld nötig, oft also eine Vergrößerung im System. Wenn das Vorsatzgerät nur eine Einfachvergrößerung hat, sollte es mindestens über 12 bis 15 Grad verfügen, damit das Auge auf diesem Bild noch angenehm etwas wahrnehmen kann. Dies bedeutet zwar Einschränkungen sowohl als Beobachtungs- als auch als Vorsatzgerät – Stichwort Zielkonflikt –, aber es bietet dann auch mehr Einsatzmöglichkeiten.



Fotos: Vected GmbH

Im nachgestellten Einsatz: Die Wärmebildkamera TC-320-25 ist als Vorsatzgerät vor ein Rotpunkt-Visier montiert und für CQB Einsätze geeignet. Durch die einfache Vergrößerung kann der Soldat beim Anvisieren beide Augen offen halten. Die Auflösung des TC-320-25 beträgt 320 x 240 / 60 Hz, das Sehfeld auf 100 m ist 22 m x 16 m. Die Einsatzreichweiten betragen 740 m für Detektion, 180 m für Erkennung und 90 m für Identifikation

Bildfeld auf Tagsichtoptik abstimmen

Nachteilig an Vorsatzgeräten ist die geringe Auflösung der verfügbaren Wärmebildsensoren, standardmäßig 640 auf 480 Pixel. Wolfgang Pfab, Director Technology bei Vected: „Die geringe Auflösung sorgt dafür, dass ich mit einem Zielfernrohr nur in einem gewissen Vergrößerungsbereich eine nutzbare Abbildung des Wärmebilds erhalte. Daher muss das

Auch bei einem Beobachtungsgerät kommt es darauf an, welche Einsatzreichweite der Anwendungsfall erfordert – und darüber hinaus, wie kompakt und leicht ein Wärmebildgerät sein sollte. Kompaktheit und geringes Gewicht gehen auf Kosten der Reichweite. Auch der Wunsch nach einem möglichst großen Bildfeld, damit viel von einer Szenerie wahrgenommen werden kann, wirkt sich begrenzend auf die Reichweite aus. „Überwiegend werden Wärmebildgeräte mit einer Mitteldistanz gewählt“, so Wolfgang Pfab, „die Einsatzreichweite nicht zu kurz, das Bildfeld aber auch nicht zu klein, sondern ein Mittelweg.“

Falschfarben: Das Gehirn nicht überfordern

Auch weitere Aspekte spielen bei der Geräteauswahl eine Rolle, die sich Nutzer vorher oft gar nicht bewusst machen, z. B. die passenden Falschfarbendarstellungen. Viele Wettbewerbsgeräte bieten werksseitig eine Vielzahl von Falschfarbenrepräsentationen an, die jedoch überflüssig ist, wie Wolfgang Pfab erläutert: „Im Einsatzfall kann der Soldat nicht aus 30 Falschfarben die passende auswählen. Wir treffen in der Beratung gemeinsam eine Vorauswahl mit drei bis vier Varianten, z. B. eine White-Hot-Variante, eine Black-Hot-Variante und ein, zwei wirkliche Falschfarben, die dann für den Nutzer im User-Interface voreingestellt sind. Es gibt Farbrepräsentationen, die sich für bestimmte Aufgaben besser eignen, da unser Gehirn auf diese ausgerichtet ist. Schwarz-Weiß-Darstellungen und Graustufen sind für das Gehirn zur Erfassung des Kontexts einer Szene und zur Erkennung und Identifikation von Objekten viel besser zu verarbeiten als regenbogenbunte Falschfarben, weil erstere unseren Nachtsehgewohnheiten entsprechen. Im Wärmebild gelten natürlich andere Bedingungen als im Realbild, aber Strukturen von Fahrzeugen, Gebäuden, Waldgebieten lassen sich in einer Schwarz-Weiß-Darstellung oder einer monochromen Färbung viel besser klassifizieren.“ Der Kontext ist entscheidend für eine sichere Entscheidungsfindung. Dies gilt umso mehr für den Wärmebildbereich, wo Personen für sich genommen vielleicht nicht eindeutig zu identifizieren sind, im Gesamtzusam-



Das Bild zeigt eine Vorsatzsimulation für ein übliches Zielfernrohr mit 1 bis 8x Zoom. Das Wärmebildgerät hat ein Bildfeld von 12,5° x 9,4°. Dargestellt ist der im Zielfernrohr sichtbare Bildausschnitt des Wärmebild-Vorsatzgeräts bei ZF-Zoomstufen von x1, x2 und x4. Es wird deutlich, dass die Bildfelder von Zielfernrohr und Wärmebild sehr eng aufeinander abgestimmt sein müssen, damit ein optimaler Bildausschnitt erzielt werden kann

menhang und aufgrund ihres Verhaltens aber schon. Wirkliche Falschfarben haben dagegen ihre Stärke bei der Detektion.

Detektion – Erkennung – Identifikation

Mit entscheidend für die Auswahl eines passenden Wärmebild- oder Vorsatzgeräts ist der Grad der Identifizierung, der vom Anwender gewünscht ist. Im militärischen Bereich festgelegte Kategorien sind Detektion, Erkennung und Identifikation, die sich in der Auflösung des Objekts unterscheiden. Detektion ist hier die Mindestanforderung; es handelt sich dann um ein oder zwei Pixel im Wärmebild, die sich vor einem Hintergrund bewegen. Mehr kann über das Objekt nicht ausgesagt werden, wenn die Auflösung zu gering ist.

Die Erkennung geht darüber hinaus: Es lässt sich unterscheiden, ob sich dort ein Tier, eine Person oder ein Fahrzeug bewegt. Identifikation ist ein etwas missverständlicher Begriff, da er in diesem Zusammenhang nicht die Feststellung der Identität einer bestimmten Person impliziert. Identifikation bedeutet hier, dass der Fahrzeugtyp genauer festgestellt werden kann oder ob die Person etwas in der Hand hält. Bei der Identifikation ist die Auflösung auf diesem Objekt auch im Wärmebildbereich so gut, dass erkennbar ist, ob es sich um einen Soldaten (Waffe) oder einen Zivilisten (Schaufel) handelt.

Kontext entscheidend für Identifikation

Inwiefern welche Kategorie mit einem Vorsatzwärmebildgerät abdeckbar ist, hängt wiederum von dem spezifischen Einsatzfall und den daraus resultierenden Anforderungen ab: Je größer das Objektiv ist, desto größer ist die Einsatzreichweite, aber desto kleiner wird das Bildfeld – was sich negativ auf die Kontextwahrnehmung auswirkt. In der Regel wird vom Anwender zunächst die Einsatzreichweite definiert – wenn dann auch ein möglichst großes Bildfeld gefordert wird, entsteht ein Zielkonflikt: entweder größere Reichweite oder größeres Bildfeld. Letztlich entscheidet nicht nur die Auflösung über die mögliche Identifizierung eines Objekts, sondern eben auch der Kontext. Jede Person hat einen bestimmten Habitus; das gilt auch für unterschiedliche Bewegungsmuster von Soldaten gegenüber Zivilisten, in ihrem jeweiligen Umfeld. Das Bildfeld sollte also stets ausreichend groß sein, um das Objekt in seinem Kontext einordnen zu können.

Eine neue Generation von Sensoren, die die Firma Vected im Laufe des kommenden Jahres in ihren Wärmebildgeräten auf den Markt bringen wird, erleichtert diesen Zielkonflikt, weil der neue SXGA-Sensor mit 1.280 auf 1.024 Pixeln das Bildfeld verdoppelt, d. h. bei gleicher Einsatzreichweite erhält der Nutzer mehr Kontext.

VECTED
ENGINEERING. ADVANTAGE

Kontakt:

VECTED GmbH

Melli-Beese-Straße 24
90768 Fürth

Tel: +49 (0) 911 960 687 0

www.vedted.de

E-Mail: info@vedted.de