

## Thema

Funktion, Handhabung, Einsatzgrundsätze

## Gliederung

1. Einleitung
2. Funktionsprinzip
3. Bedienung und Handhabung
4. Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen
5. Einsatzgrundsätze
6. Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle

## Lernziele / zu erwerbende Kompetenzen

Der Lehrgangsteilnehmer:

- ▶ kennt die Grundlagen zur Nutzung der Wärmebildkamera
- ▶ versteht das Funktionsprinzip von Wärmebildkameras
- ▶ kann die Inbetriebnahme der Wärmebildkamera gewährleisten
- ▶ kennt die Einsatzmöglichkeiten der Wärmebildkamera
- ▶ kennt die Einsatzgrenzen der Wärmebildkamera
- ▶ kann die Aufnahmen der Wärmebildkamera richtig beurteilen

## Ausbilderunterlagen

- a) Erforderliche Unterlagen, die den Lerninhalt für den Ausbilder darstellen
  - ▶ Bedienungsanleitungen der verwendeten Wärmebildkameras  
(in eigener Zuständigkeit der Standorte zu beschaffen)
- b) Ergänzende Unterlagen  
(bei Bedarf für den Ausbilder zur Vertiefung und als Hintergrundwissen)
  - ▶ Keine

## Lernhilfen

- a) Hilfsmittel für den Ausbilder
  - ▶ Folien ATWBK 2
  - ▶ Wärmebildkamera (am Standort vorhanden)
- b) Hilfsmittel für den Teilnehmer
  - ▶ Merkblatt 4.011 „Atenschutzgeräteträger“; Feuerwehr-Lernbar.Bayern  
Abschnitt 4.4 „Einsatz der Wärmebildkamera – Würfelblick“

## Vorbereitungen

- ▶ Wärmebildkamera mit Zubehör
- ▶ Falls vorhanden: Bildfernübertragung aufbauen

## Anmerkungen

- ▶ Keine

## Sicherheitsmaßnahmen

- ▶ Keine

## Thema

Funktion, Handhabung, Einsatzgrundsätze

### 1. Einleitung

Wie wir in der Einführung bereits gehört haben, kann bei vielen Einsätzen die Verwendung der Wärmebildkamera wesentlich zum Einsatzerfolg beitragen.

Voraussetzung ist allerdings, dass die Einsatzgrundsätze für Wärmebildkameras bekannt sind.

Im Folgenden werden das Funktionsprinzip und die Bedienung der in unserem Bereich verwendeten Wärmebildkameras erläutert.

Desweiteren wird auf die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen sowie die Einsatzgrundsätze eingegangen.

### 2. Funktionsprinzip

#### Vergleich Wärmebildkamera / Nachtsichtgerät

- ▶ Nachtsichtgerät verstärkt (sichtbares) Restlicht
- ▶ Wärmebildkamera stellt Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) der Umgebung als sichtbares Licht dar
- ▶ Wärmebildkamera braucht kein sichtbares Licht

Infrarotstrahlung ist ein Teil des elektromagnetischen Wellenspektrums – sie kann vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden.

Infrarotstrahlung kann den Brandrauch besser als sichtbares Licht durchdringen, da das Licht eine kürzere Wellenlänge hat.

Die von der Wärmebildkamera empfangene Infrarotstrahlung durchdringt den Brandrauch ca. 150.000 mal besser als sichtbares Licht.

Es wird jeweils nur das Temperaturbild der betrachteten Gegenstände dargestellt.

#### Mit der Wärmebildkamera ist es nicht möglich, z. B. durch Fensterscheiben hindurch zu schauen:

- ▶ Glas ist für den von den Wärmebildkameras empfangenen Infrarotbereich undurchlässig
- ▶ Es wird die Oberflächentemperatur der Fensterscheibe oder die Temperatur der sich in der Fensterscheibe spiegelnden Gegenstände dargestellt

## Unterrichtsverlaufsplan

Hinweise für den Ausbilder

Unterschied WBK / Nachtsichtgerät erklären

AT WBK 2 Folie 1

### AT WBK 2 Folie 2

auflegen und erläutern

- ✓ Je kleiner die Wellenlänge der Strahlung, desto mehr wird diese gestreut

Je nach Ausstattung der Wärmebildkameras

Das Bild zeigt nur Temperaturunterschiede an

- ▶ in Form von schwarz (kalt) / weiß (warm) Tönungen
- ▶ indem Temperaturunterschiede oder die heißesten Bereiche farbig dargestellt werden können

### 3. Bedienung und Handhabung

- ▶ Bedienung
  - » Tragweise
  - » Inbetriebnahme
  - » Bedeutung der einzelnen Anzeigen
  - » Empfindlichkeitsregelung
  - » Zoom
  - » Bild- / Videospeicher
  - » Temperaturmesseinrichtung
- ▶ Akku- / Batteriewechsel und -pflege
- ▶ Aufbau der Bildfernübertragung
- ▶ Sonstige Einrichtungen
- ▶ Interpretation des Infrarotbildes
  - » weiße Bereiche = wärmer / heißer
  - » schwarze Bereiche = kälter
  - » Je nach verwendetem Kameratyp bzw. Einstellung können heiße Bereiche eingefärbt werden (meistens rot); Bei älteren Kameras werden die heißen Bereiche durch den sogenannten Ringbildungseffekt leichter erkennbar; Bei Ringbildungseffekt werden Gegenstände mit hohen Temperaturen auf dem Bildschirm mit einem schwarzen Ring umgeben (Nicht bei Mikrobolometer-Technik)

Bei einigen Typen von Wärmebildkameras kann mit Hilfe eines Empfindlichkeitsreglers oder verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten zwischen warm und heiß unterschieden werden.

Genauigkeit der Temporauflösung liegt deutlich unter 1 K (Kelvin)

- ✓ Bedienung an der örtlich vorhandenen Wärmebildkamera zeigen und erklären
- ✓ Betriebsanleitung des Herstellers beachten

falls vorhanden

AT WBK 2 Folie 3

auflegen und erläutern

- ✓ Betriebsanleitung des Hersteller beachten
- ✓ 1 Kelvin entspricht einer Temperaturdifferenz von 1 ° Celsius

**Abschätzen von Entfernungen und Größen sehr schwierig –**

Fehlerhafte Interpretation durch:

- ▶ Spiegelungen der Wärmestrahlung, z.B. auf Glasscheiben, Blechen oder ähnlichen spiegelnden Oberflächen
- ▶ Versuch durch Fensterscheiben hindurch zu sehen

**Mögliche Fehler bei der Temperaturmessung:**

- ▶ Starke Abweichung von tatsächlicher und angezeigter Temperatur abhängig von Oberfläche und Material des Gegenstandes möglich
- ▶ Messung eines Gegenstandes im Vordergrund (z.B. Gitter)
- ▶ Mittelwertbildung bei stark unterschiedlichen Temperaturen

**4. Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen**

## ▶ Anwendungsgebiete

» **Lagebeurteilung**

Einsatzbeispiele:

- › Suchen von Brandherden von außerhalb des Brandobjekts
- › Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (z.B. Erwärmung der Lithiumbatterien oder schlecht sichtbare Wasserstoffflammen)
- › Beobachten der Innenraumerkundung mit Hilfe der Bildfernübertragung

» **Suchen und Retten**

Einsatzbeispiele:

- › Auffinden von Personen in einem Raum
- › Personensuche nachts im Freien
- › Feststellen, welcher Sitz im verunfallten PKW belegt war

» **Brandbekämpfung**

Einsatzbeispiele:

- › Erkennen einer heißen Zugangstüre
- › Wirkung des Wasserstrahls feststellen
- › Bekämpfen von Dehnfugenbränden
- › Dokumentation von Einsätzen

» **Nachlöscharbeiten**

Einsatzbeispiele:

- › Auffinden von Glutnestern, z. B. auch bei Wald-, Moor- oder Flächenbränden

2-dimensionales Bild

AT WBK 2 Folie 4

Einsatzmöglichkeiten anhand von Beispielen erklären

AT WBK 2 Folie 5

✓ Einsatzbeispiele jeweils von den Teilnehmern nennen lassen

✓ ggf. ergänzen

» **ABC-Einsätze**

Einsatzbeispiele:

- › Wärmebild einer Acetylenflasche
- › Auslaufende Flüssigkeiten oder austretende Gase
- › Hinweis: Es muss eine ausreichende Temperaturdifferenz bestehen
- › Füllstand von Tanks und Behältern
- › Hinweis: Hat der Stoff durch entsprechend lange Lagerung die Umgebungstemperatur angenommen, ist evtl. kein Temperaturunterschied erkennbar

» **Ausbildung**

- › Überwachen von Atemschutzgeräteträgern in vernebelten Übungsräumen

▶ **Einsatzgrenzen**

- » Glas: undurchlässig für Infrarotstrahlung
- » Glatte Flächen: Blockiert die Infrarotstrahlung
  - › Spiegelung
  - › Wasser
- » Hohe Dampfkonzentration:
  - › überdeckt die Infrarotstrahlung dahinter befindlicher Körper
  - › ggf. Darstellung des heißen Dampfes als „Gegenstand“
- » Explosionsfähige Atmosphären
  - › Wärmebildkameras verfügen i. d. R. nicht über den notwendigen Explosionsschutz
- » Größere Gebäude
  - › Datenübertragung ins Freie kann beeinträchtigt werden, wie Einsatzstellenfunk

## 5. Einsatzgrundsätze beim Vorgehen in verqualmten Bereichen

Die Wärmebildkamera ist ein weiteres Hilfsmittel zur Orientierung und Suche in verqualmten Bereichen.

Sie darf nicht dazu verleiten, von den Grundsätzen des Atemschutzeinsatzes abzuweichen.

Insbesondere ist zu beachten:

- ▶ Der Trupp bleibt zusammen
- ▶ Informationsaustausch zwischen WBK-Bediener und anderen Truppmitgliedern
- ▶ Wärmebildkamera ersetzt nicht die notwendige Rückzugswegsicherung (Schlauch oder Leine)

ATWBK 2 Folie 6

„Wissensvorsprung“

**Vorgehensweise mit der Wärmebildkamera**

- ▶ An der Grenze zum verqualmten Bereich, in regelmäßigen Abständen und bei Orientierungsbedarf ist der Würfelblick anzuwenden:
  - » Voraus
  - » An die Decke
  - » Zum Boden
  - » Nach links, nach rechts
  - » nach hinten
- ▶ **Voraus:** Erkennen von Hindernissen / Absturzgefahren
- ▶ **An die Decke:** Kontrolle, ob heiße Brandgase und absturzgefährdete Teile erkennbar (erkennen extremer Brandphänomene)
- ▶ **Zum Boden:** Erkennen von Hindernissen / Absturzgefahren
- ▶ **Nach links, nach rechts:** Erkennen von Hindernissen / Absturzgefahren und zur Orientierung im Raum
- ▶ **Nach hinten:** Zur Orientierung im Raum / Überprüfen des Rückzugweges

Um ein schnelles Vorgehen des Atemschutztrupps zu ermöglichen, erfolgt das Vorrücken zwischen den einzelnen Würfelblicken ohne Zuhilfenahme der Kamera, d. h. die Wärmebildkamera wird zwischen den Würfelblicken abgesetzt

**6. Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle**

- ▶ Einige Fragen aus den Teilnehmerunterlagen stellen
- ▶ Antworten besprechen und ggf. berichtigen

**AT WBK 2 Folie 7**

auflegen und erläutern

- ✓ Erklärung des Würfelblicks

**AT WBK 2 Folie 8**

auflegen und erläutern

- ✓ Die Tragweise der Kamera entsprechend Betriebsanleitung des Herstellers