



Thema

Funktion, Handhabung, Einsatzgrundsätze

Gliederung

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

Lernziele

Die Teilnehmer sollen nach diesem Ausbildungsabschnitt folgende Kenntnisse und Fertigkeiten besitzen

Groblernziele

- Wärmebildkamera bedienen können
- Grundlagen für den Einsatz der Wärmebildkamera kennen

Feinlernziele

- Funktionsprinzip von Wärmebildkameras kennen
- Wärmebildkamera in Betrieb nehmen können
- Vorgehen mit der Wärmebildkamera kennen
- Einsatzmöglichkeiten der Wärmebildkamera kennen
- Einsatzgrenzen der Wärmebildkamera kennen
- Bilder der Wärmebildkamera beurteilen können

Stunden

Unterricht: 2

Praxis: —



Ausbilderunterlagen

- a) Erforderliche Unterlagen, die den Lerninhalt für den Ausbilder darstellen
 - Betriebsanleitungen der Hersteller der verwendeten Wärmebildkamera (in eigener Zuständigkeit der Standorte zu beschaffen)
- b) Ergänzende Unterlagen (bei Bedarf für den Ausbilder zur Vertiefung und als Hintergrund)
 - Keine

Lernhilfen

- a) Hilfsmittel für den Ausbilder
 - [Folien AT 3.1.1 - 1 bis AT 3.1.1 - 8](#)
 - Wärmebildkamera (am Standort vorhanden)
- b) Hilfsmittel für die Teilnehmer
 - [Teilnehmerunterlagen AT 5.3](#)

Vorbereitungen

- Arbeitsprojektor und Folienstifte bereitstellen und überprüfen
- Weiße und farbige Kreide bereitlegen
- Wärmebildkamera mit Zubehör
- Falls vorhanden, Bildfernübertragung aufbauen

Anmerkungen

- Keine

Sicherheitsmaßnahmen

- Keine



Ausbilderleitfaden für die Feuerwehren Bayerns Atemschutzgeräteträger

AT 3.1.1
Seite 3

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)	
90 Min.	Thema Funktion, Handhabung, Einsatzgrundsätze	An die Tafel schreiben: <i>Funktion, Handhabung und Einsatzgrundsätze</i>	
5 Min.	1. Einleitung Wie wir in der Einführung bereits gehört haben, kann bei bestimmten Einsatzsituationen die Verwendung der Wärmebildkamera wesentlich zum Einsatz Erfolg beitragen Voraussetzung ist allerdings, dass der Anwender bestimmte Grundlagen über den Einsatz der Wärmebildkamera kennt Im Folgenden werden das Funktionsprinzip und die Bedienung der in unserem Bereich verwendeten Wärmebildkamera erläutert Desweiteren wird auf die Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen sowie die Einsatzgrundsätze eingegangen		
10 Min.	2. Funktionsprinzip – Vergleich Wärmebildkamera mit Nachtsichtgerät Nachtsichtgerät verstärkt (sichtbares) Restlicht Wärmebildkamera stellt Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung) der Umgebung als sichtbares Bild dar 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 daher nicht möglich, z. B. durch Fensterscheiben hindurch zu schauen		Unterschied Wärmebildkamera / Nachtsichtgerät erklären Folie AT 3.1.1 - 1 auflegen und erläutern Folie AT 3.1.1 - 2 auflegen und erläutern Je kleiner die Wellenlänge der Strahlung, desto mehr wird diese gestreut



Ausbilderleitfaden für die Feuerwehren Bayerns Atemschutzgeräteträger

AT 3.1.1
Seite 4

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
20 Min.	<p>Es wird die Oberflächentemperatur der Fensterscheibe oder die Temperatur der sich in der Fensterscheibe spiegelnden Gegenstände dargestellt</p> <p>Das Bild zeigt nur Temperaturunterschiede in Form von schwarz (kalt) / weiß (warm) Tönungen an</p> <h3>3. Bedienung und Handhabung</h3> <ul style="list-style-type: none">– Bedienung Trageweise Inbetriebnahme Bedeutung der einzelnen Anzeigen– Akku-/Batteriewechsel und -pflege– Empfindlichkeitsregelung– Temperaturmesseinrichtung– Aufbau der Bildfernübertragung– Sonstige Einrichtungen– Interpretation des Infrarotbildes Weiße Bereiche = wärmer / heißer Schwarze Bereiche = kälter <p>Je nach verwendetem Kameratyp können heiße Bereiche durch Einfärbung (meistens rot) oder durch Ringbildungseffekt dargestellt werden</p> <p>Bei Ringbildungseffekt werden Gegenstände mit hohen Temperaturen auf dem Bildschirm mit einem schwarzen Ring umgeben</p> <p>Bei einigen Typen von Wärmebildkameras kann mit Hilfe eines Empfindlichkeitsreglers zwischen warm und heiß unterschieden werden</p> <p>Genauigkeit der Temporauflösung liegt deutlich unter 1 K (Kelvin)</p> <ul style="list-style-type: none">– Fehlerhafte Interpretation durch Spiegelungen der Wärmestrahlung, z. B. auf Blechen oder spiegelnden Oberflächen Versuch, durch Fensterscheiben hindurch zu sehen	<p>Bei Mikrobolometer-Technik können heiße Bereiche farbig dargestellt werden</p> <p>Bedienung an der örtlich vorhandenen Wärmebildkamera zeigen und erklären Betriebsanleitung des Herstellers beachten</p> <p>Falls vorhanden Falls vorhanden Falls vorhanden</p> <p>Folie AT 3.1.1 - 3 auflegen und erläutern</p> <p>Nicht bei Mikrobolometer-Technik Betriebsanleitung des Herstellers beachten</p> <p>1 K entspricht 1°C Folie AT 3.1.1 - 4 auflegen und erläutern</p>



Ausbilderleitfaden für die Feuerwehren Bayerns Atemschutzgeräteträger

AT 3.1.1
Seite 5

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
20 Min.	<p>4. Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen</p> <ul style="list-style-type: none">– Anwendungsgebiete Lagebeurteilung <i>Einsatzbeispiele</i> Suchen von Brandherden von außerhalb des Brandobjektes Beobachten der Innenraumerkundung mit Hilfe der Bildfernübertragung Suchen und Retten <i>Einsatzbeispiele</i> Auffinden von Personen in einem Raum Personensuche nachts im Freien Brandbekämpfung <i>Einsatzbeispiele</i> Wirkung des Wasserstrahls feststellen Bekämpfen von Dehnfugenbränden Dokumentation von Einsätzen Nachlöscharbeiten <i>Einsatzbeispiel</i> Auffinden von Glutnestern Gefahrguteinsätze <i>Einsatzbeispiele</i> Auslaufendes Gefahrgut auf Gewässern Füllstand in einem Tank erkennen Wärmebild einer Acetylenflasche Ausbildung Überwachen von Atemschutzgeräteträgern in vernebelten Übungsräumen– Einsatzgrenzen Glas Undurchlässig für Infrarotstrahlung Wasser Blockiert die Infrarotstrahlung Hohe Dampfkonzentration Beeinträchtigt die Infrarotstrahlung	<p>Einsatzmöglichkeiten anhand von Beispielen erklären</p> <p>Folie AT 3.1.1 - 5 auflegen und erläutern</p> <p>Einsatzbeispiele jeweils von den Teilnehmern nennen lassen, ggf. ergänzen</p> <p>Folie AT 3.1.1 - 6 auflegen und erläutern</p>



Ausbilderleitfaden für die Feuerwehren Bayerns Atemschutzgeräteträger

AT 3.1.1
Seite 6

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
30 Min.	<p>5. Einsatzgrundsätze beim Vorgehen in verqualmten Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none">– 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<ul style="list-style-type: none">Kriechend vorgehenTrupp bleibt zusammenVor jedem Vorrücken ausreichend Schlauchreserve bereitlegen– Vorgehensweise mit der Wärmebildkamera An der Grenze zum verqualmten Bereich, in regelmäßigen Abständen und bei Orientierungsbedarf ist der Würfelblick anzuwenden<ul style="list-style-type: none">Voraus<ul style="list-style-type: none">An die DeckeZum BodenNach links und rechtsNach hintenVoraus<ul style="list-style-type: none">Erkennen von Hindernissen / AbsturzgefahrenAn die Decke<ul style="list-style-type: none">Kontrolle, ob heiße Brandgase und absturzgefährdete Teile erkennbar (erkennen flash-over Gefahr)Zum Boden<ul style="list-style-type: none">Erkennen von Hindernissen / AbsturzgefahrenNach links und rechts<ul style="list-style-type: none">Erkennen von Hindernissen / Absturzgefahren und zur Orientierung im RaumNach hinten<ul style="list-style-type: none">Zur Orientierung im Raum / Überprüfung des Rückzugweges– Um ein schnelles Vorgehen des Atemschutztrupps zu ermöglichen, erfolgt das Vorrücken zwischen den einzelnen Würfelblicken ohne Zuhilfenahme der Kamera, d. h. die WBK wird zwischen den Würfelblicken abgesetzt	<p>Folie AT 3.1.1 - 7 auflegen und erläutern</p> <p>Erklärung des Würfelblickes</p> <p>Folie AT 3.1.1 - 8 auflegen und erläutern Die Trageweise der Kamera entsprechend Betriebsanleitung des Herstellers</p>



**Ausbilderleitfaden
für die Feuerwehren Bayerns**
Atemschutzgeräteträger

AT 3.1.1
Seite 7

Zeit	Lerninhalt/Lernschritte	Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)
5 Min.	<p>6. Zusammenfassung, Wiederholung, Lernkontrolle</p> <ul style="list-style-type: none">– Teilnehmerunterlagen	<p>Einige Fragen aus den Teilnehmerunterlagen stellen, Antworten besprechen und ggf. berichtigen</p>



Vergleich Wärmebildkamera – Nachtsichtgerät

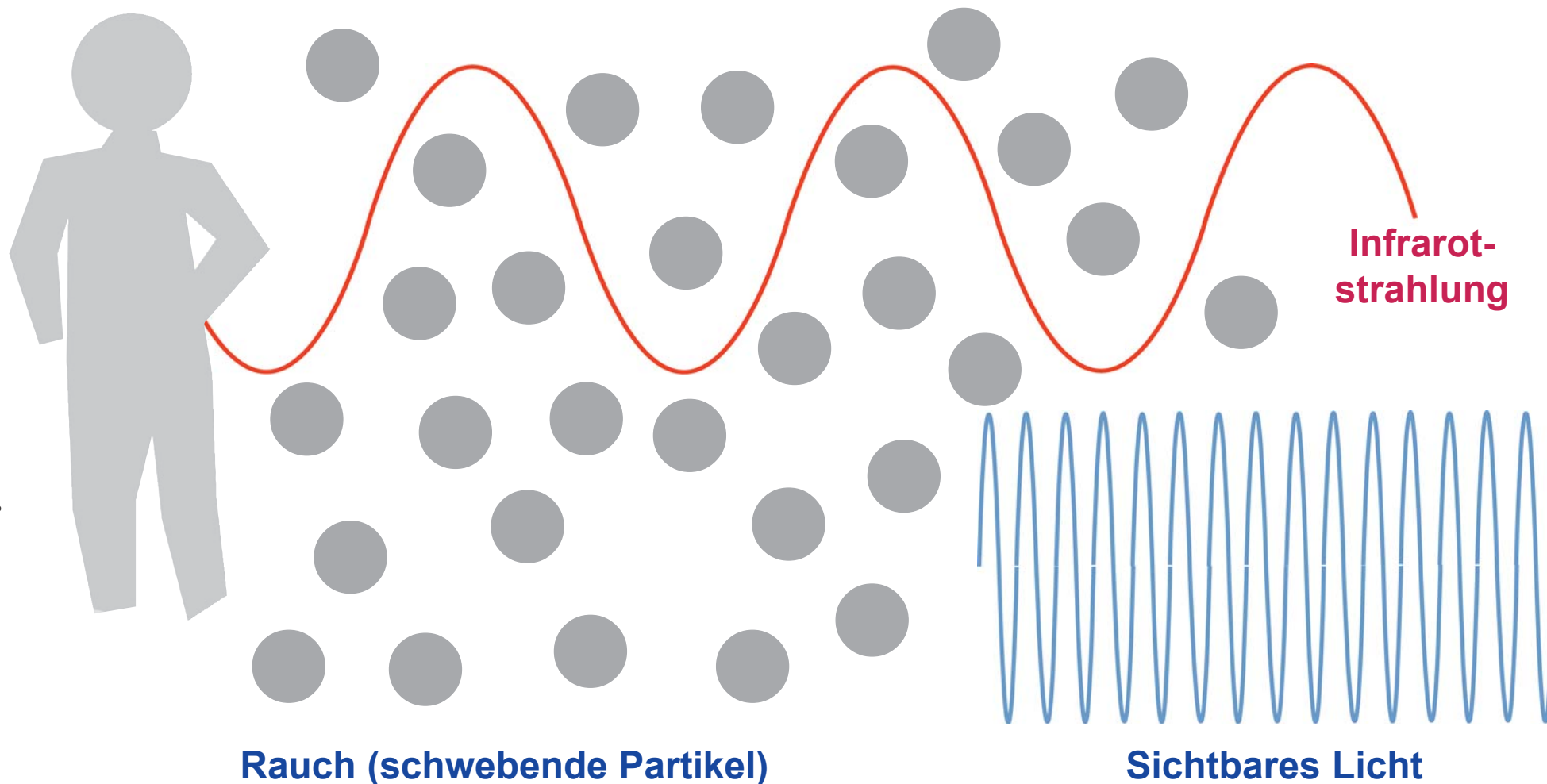


Wärmebildkamera

Nachtsichtgerät



Infrarotstrahlung – Durchdringung von Rauch



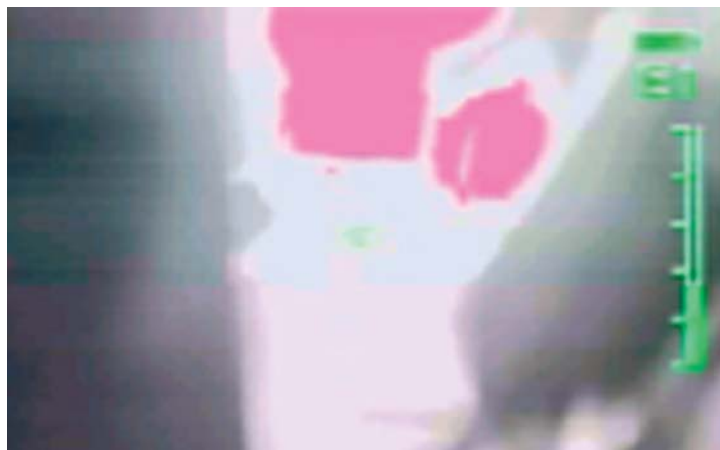


Interpretation des Infrarotbildes



Weisse Bereiche:
wärmer/heißer

Schwarze Bereiche:
kälter



Ringbildungseffekt

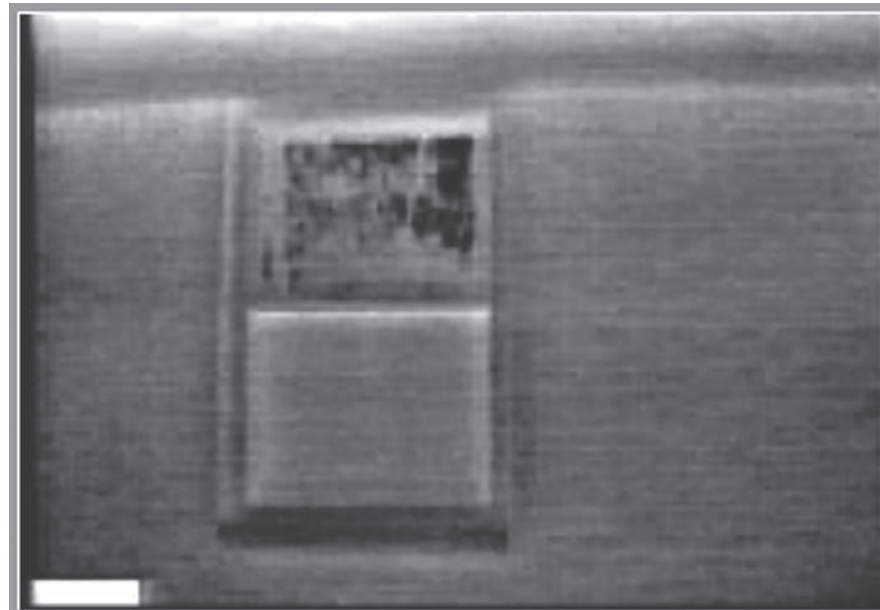
Mikrobolometertechnik



Interpretationsfehler



Spiegelungen der Wärmestrahlung



Versuch, durch Fensterscheiben hindurch zu sehen



Einsatzmöglichkeiten der Wärmebildkamera



Lagebeurteilung



Suchen und Retten



Brandbekämpfung



Nachlösarbeiten



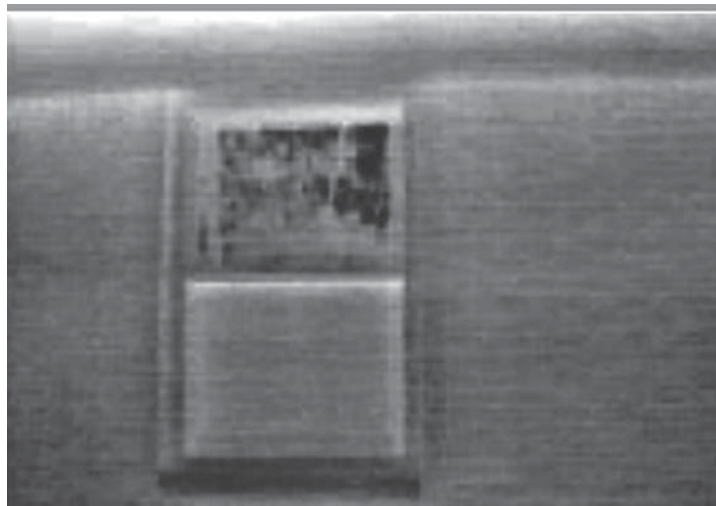
Gefahrguteinsätze



Ausbildung



Einsatzgrenzen der Wärmebildkamera



Glas

Undurchlässig für Infrarotstrahlung



Wasser

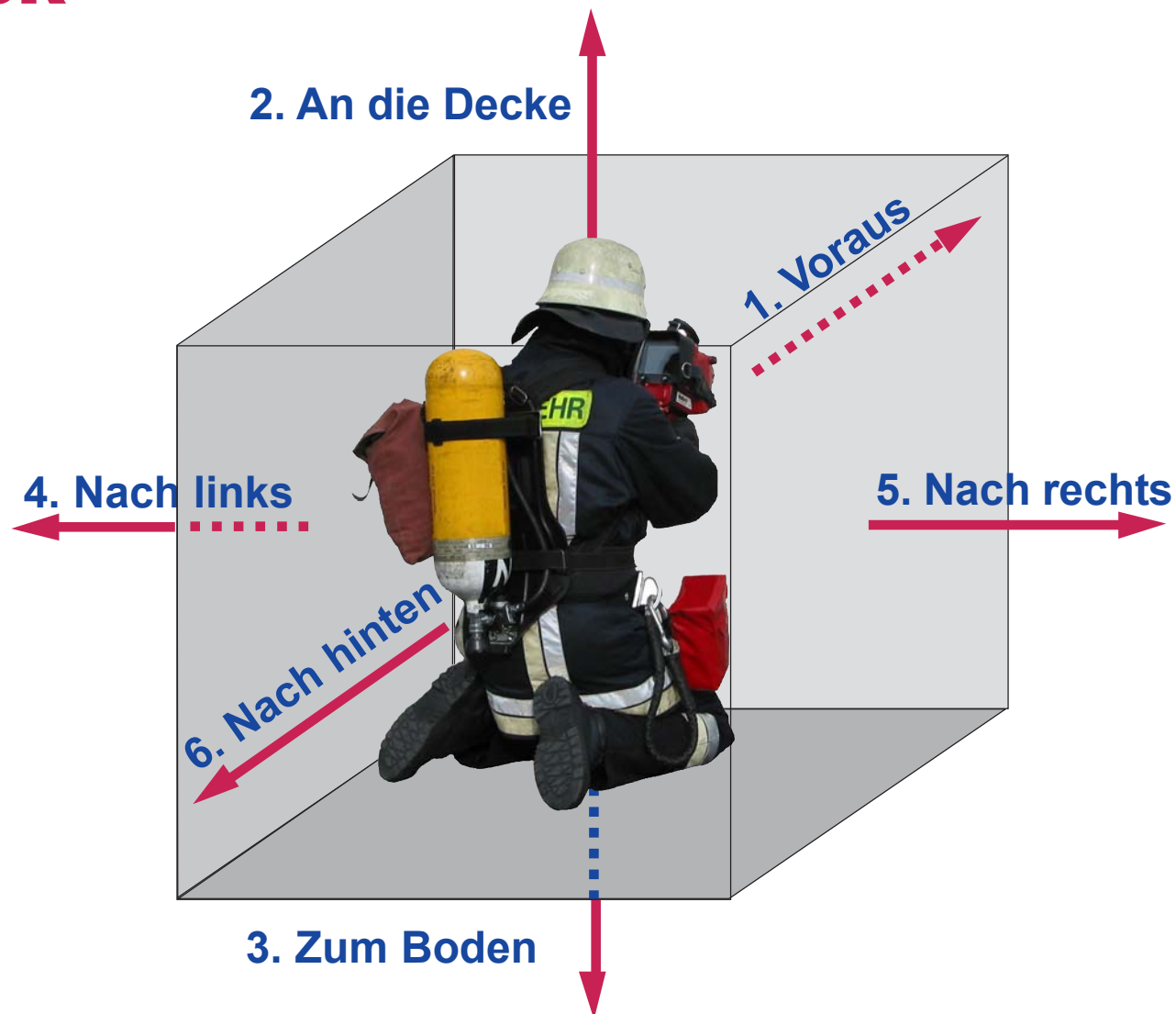
Blockiert die Infrarotstrahlung

Hohe Dampfkonzentration

Beeinträchtigt die Infrarotstrahlung



Würfelblick





Vorgehensweise

