



Viruserkrankungen eindämmen

Die Infrarot-Thermografie unterstützt die Erkennung der Vogelgrippe und anderer Viruserkrankungen und trägt somit zur Eindämmung ihrer weiteren Verbreitung bei.

Der wachsende internationale Austausch, Auslandsreisen und die Migration von Arbeitskräften hat das Risiko von Virus-Übertragungen erhöht.

Erhöhte Körpertemperatur, also Fieber, ist ein deutliches, zuverlässiges Anzeichen für die meisten Virus-infektionen beim Menschen. Seit dem Ausbruch von SARS sind Gesundheitsbehörden auf der ganzen Welt bemüht, eine schnelle, einfache und zuverlässige Methode zu finden, um die erhöhte Körpertemperatur beim Menschen festzustellen.

Die Thermografie ist eine solche Methode. Sie hat sich als Überwachungsmethode bewährt, die wesentlich dazu beiträgt, die weitere Verbreitung des SARS-Virus in vielen Ländern und Regionen einzudämmen.

Ansteckende Viruserkrankungen hören bei SARS leider nicht auf. SARS verlief bei 10 % der infizierten Personen tödlich. Demgegenüber weist der Stamm H5N1 der Vogelgrippe in seiner derzeitigen frühen Phase in Asien und Europa eine Sterberate von über 50 % auf. Bisher kam es nur in äußerst seltenen Fällen zu einer Übertragung des H5N1-Virus von Mensch zu Mensch. In diesen Fällen sprang das Virus auch nicht auf weitere Menschen über. Da jedoch alle Grippeviren die Fähigkeit besitzen, sich zu verändern, befürchten Wissenschaftler, dass das H5N1-Virus eines Tages in der Lage sein könnte, Menschen zu infizieren und sich problemlos von Mensch zu Mensch zu übertragen.

INFRAROT-THERMOGRAFIE: EIN EFFEKTIVES MITTEL, UM ERHÖHTE KÖRPERTEMPERATUR BEI MENSCHEN FESTZUSTELLEN

Eine Infrarotkamera ist ein sehr effektives Mittel, in einem sehr frühen Stadium

Personen zu erkennen, die mit einer Viruserkrankung infiziert sind. Sie liefert Wärmebilder, auf denen selbst geringste Temperaturunterschiede dargestellt werden.

Die Körpertemperatur des Menschen ist ein komplexes Phänomen. Der Mensch ist homöotherm, d. h. er muss seine Körpertemperatur konstant halten und zu diesem Zweck Wärme an seine Umgebung abstrahlen. Die Übergangsstelle zwischen der Wärmeproduktion und der Umgebung ist die Haut. In diesem dynamischen Organ wird kontinuierlich das optimale Gleichgewicht zwischen den physiologischen Anforderungen des Körpers und den äußeren Umgebungsbedingungen angepasst.

Die Infrarot-Thermografie liefert in Echtzeit eine visuelle Karte der verschiedenen Hauttemperaturen. Außerdem sind Infrarotkameras hochempfindlich. FLIR



Die Infrarotkamera erkennt automatisch die höchste Temperatur innerhalb eines Bereichs, der vom Bedienpersonal eingestellt wird. Ein Farbalarm erleichtert die Entscheidung, ob eine Person genauer untersucht werden muss oder nicht.



Infrarotkameras sind in der Lage, selbst geringste Temperaturunterschiede in der Größenordnung von 0,08 °C zu messen.

Die Symptome der meisten Infektionskrankheiten sind ähnlich – Unwohlsein, Halsschmerzen, Husten und natürlich Fieber. Infolgedessen ist es ganz einfach festzustellen, ob bei einer Person das Risiko besteht, dass sie an einer Infektionskrankheit leidet. Es muss lediglich ein Infrarotbild der Person erstellt werden um festzustellen, ob ihre Körpertemperatur einen bestimmten Wert übersteigt.

Die Infrarotkamera verfügt über integrierte Funktionen wie z. B. Farb- und Tonalarm, die so konfiguriert werden können, dass sie beim Überschreiten eines bestimmten Temperaturgrenzwerts ausgelöst werden. So kann der Bediener sofort entscheiden, ob die betreffende Person ärztlich untersucht werden muss. Da die Infrarotkamera Bilder in Echtzeit liefert, dauert der gesamte Prüfungsvorgang weniger als eine Sekunde.

Damit eignet sich die Infrarottechnologie ideal für die Überprüfung einer Vielzahl von Menschen. Einige Dinge gilt es jedoch zu beachten.

DIE ANWENDUNG: MESSUNG DER MENSCHLICHEN KÖRPERTEMPERATUR

Die allgemeine Hauttemperatur eines Menschen unterscheidet sich von seiner Kerntemperatur. Die für die Messung am besten geeigneten Körperstellen, die das zuverlässigste Ergebnis liefern (bei denen also die Hauttemperatur nahe an der Kerntemperatur des Körpers liegt) sind die Augenwinkel, wo die Tränenkanäle austreten.

Deshalb ist es empfehlenswert, die zu überprüfenden Personen mit der Kamera in einem festgelegten Abstand von ca. 1 bis 1,6 Meter vom Objektiv aufzunehmen, so dass das Gesicht das gesamte Bild ausfüllt.

Die Person muss nur maximal eine Sekunde lang in die Kamera schauen. Da die Höchsttemperatur in den Augenwinkeln gemessen wird, ist es nicht erforderlich, dass die Personen etwaige Mundschutzvorrichtungen oder Kopfbedeckungen abnehmen. Die Messung wird dadurch nicht beeinträchtigt. Glas und Kunststoff sind für Infrarotstrahlung undurchlässig. Deshalb müssen die Personen für die Überprüfung ihre Brille abnehmen.

Es wird empfohlen, die Infrarotkamera an Stellen mit langen Warteschlangen anzubringen, z. B. an Pass- oder Zollkontrollstellen, da die Personen einzeln zu überprüfen sind. Außerdem wird empfohlen, die Kamera auf einem Stativ zu installieren und an einen Bildschirm anzuschließen. Dadurch werden die Arbeitsbedingungen

des Bedieners verbessert. Dies ist aber nicht unbedingt erforderlich.

NACHWEIS DER FUNKTIONSFÄHIGKEIT DER INFRAROTTECHNOLOGIE

Es ist nicht erforderlich, die absolute Temperatur zu messen, um festzustellen, ob eine Person erhöhte Temperatur hat oder nicht. Mit dem folgenden Verfahren wurde zunächst festgestellt, ob die Infrarotmessung wirklich funktioniert: Nachdem bei ca. 10 bis 25 gesunden Menschen mit einem medizinischen Ohrthermometer die tatsächliche Körpertemperatur und mit einer Infrarotkamera von FLIR die Gesichtstemperatur gemessen wurde, wird der mittlere Temperaturunterschied berechnet: tatsächliche Körpertemperatur minus Gesichtstemperatur.

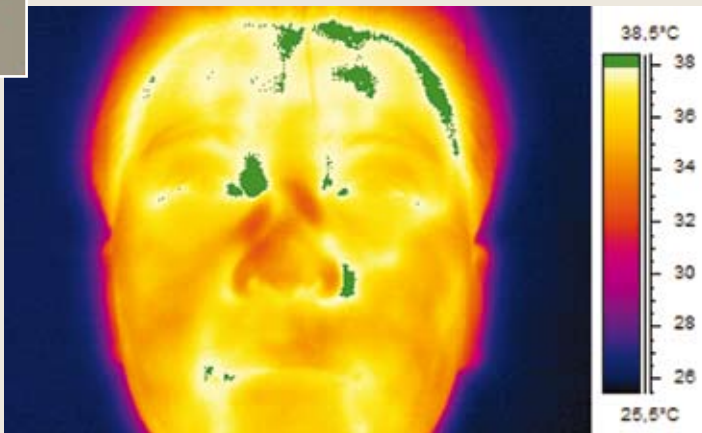
Die Erfahrung hat gezeigt, dass dieser mittlere Temperaturunterschied ziemlich konstant ist und – abhängig von den Umgebungsbedingungen des Testbereichs wie z. B. Umgebungstemperatur, Klimaanlage, Wind, Wetterbedingungen usw. – zwischen 0,8 und 1,2 °C schwankt. Der Grund dafür ist die Tatsache, dass die Körpertemperatur einer Person mit Fieber etwa 1 °C höher ist als die eines gesunden Menschen. Ob dieser Temperaturmittelwert nun bei 32, 34 oder 36 °C liegt, ist unwesentlich. Diese sollte mit der Kerntemperatur korreliert werden und stabil bleiben.

In der Praxis wird die Kamera installiert und ist damit sofort einsatzfähig: Die Infrarotkamera berechnet automatisch die Durchschnittstemperatur der ersten 10 überprüften Personen und ermittelt dann den entsprechenden Mittelwert. Dann ist ein Alarm einzurichten, der ausgelöst wird, wenn die gemessene Temperatur den Mittelwert um mindestens 1°C übersteigt.

Der Zweck der Messung ist es, gesunde Personen von Personen mit Fieber zu unterscheiden, nicht deren absolute Körpertemperatur zu messen. Der absolute Fehler, der bei der Messung der Grenzwerte und der überprüften Personen auftritt, bleibt konstant, wenn die Einsatzbedingungen der Kamera konstant bleiben.



Infrarotbild und herkömmliches Foto von zwei Personen mit erhöhter Körpertemperatur. Der Farbalarm zeigt klar die Bereiche des Kopfs, deren Temperatur über 38°C liegt.



EINE HERAUSRAGENDE FUNKTION VON FLIR: DIE AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION (ATC)

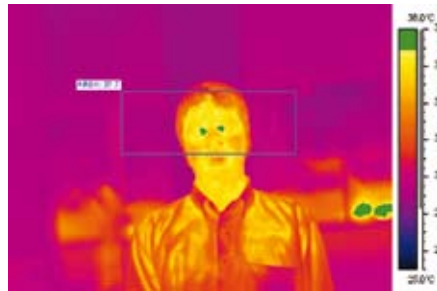
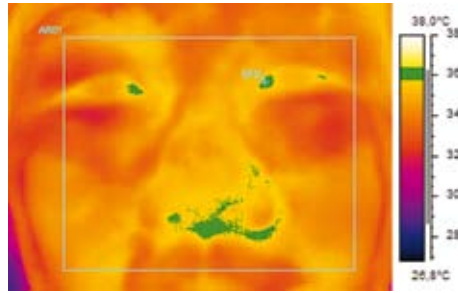
Die Infrarotkameras von FLIR sind mit einer automatischen Temperaturkompensation (ATC) ausgestattet. Dies verhindert, dass falscher Alarm ausgelöst wird. Die ATC berechnet kontinuierlich einen schwankenden Mittelwert der Körpertemperatur der letzten zehn überprüften Personen. Die zwei höchsten und die zwei niedrigsten Werte werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt. Anhand des Ergebnisses dieser Berechnung passt die ATC automatisch die Auslösung optischer und akustischer Alarmmeldungen an, wodurch die Zuverlässigkeit der Überprüfung wesentlich gesteigert wird.

SCHNELLE ÜBERPRÜFUNG EINER VIELZAHL VON MENSCHEN MITHILFE VON INFRAROTKAMERAS MIT FARB- UND TONALARM

Die Körpertemperatur wird mithilfe von Infrarotkameras mit umfassenden Radiometriefunktionen gemessen, nicht mit reinen Infrarot-Wärmebildkameras. Diese Kameras können mehr als zwei Stunden lang batteriebetrieben oder dauerhaft über das Stromnetz betrieben werden. Sie erfüllen den Standard IP 54 und können somit in geschlossenen Räumen wie auch im Freien genutzt werden.

Die Infrarotkameras von FLIR verfügen über integrierte Funktionen zur Messung der Höchsttemperatur innerhalb eines bestimmten Sichtfeldbereichs. Die Kamera erkennt automatisch die Stelle mit der höchsten Temperatur. Der entsprechende Wert wird sofort auf dem integrierten LCD-Display der Kamera oder auf einem angeschlossenen Bildschirm angezeigt. Die Kameras sind für die Fiebererkennung optimiert, da sie sich häufiger als andere Kameras automatisch neu kalibrieren.

Eine integrierte Farbalarmfunktion gestattet die sofortige Entscheidung, ob die betreffende Person ärztlich unter-



Auf dem Infrarotbild sind die warmen Bereiche in den Augenwinkeln deutlich zu erkennen.

sucht werden muss: Alle Bereiche, deren Temperatur einen vordefinierten Temperaturwert übersteigt, sind auf dem Infrarotbild sofort erkennbar.

Außerdem sind die Kameras von FLIR mit einem Tonalarm ausgestattet. Wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert übersteigt, ertönt ein akustisches Warnsignal. Personen, bei denen der Alarm ausgelöst wird, können zur weiteren Untersuchung vor Ort oder in einer Klinik problemlos beiseite genommen werden.

EINE KLEINE INVESTITION ZUM SCHUTZ DER ÖFFENTLICHEN GESUNDHEIT

Große Flughäfen in Südostasien nutzen bereits Infrarotkameras von FLIR und setzen diese Methode erfolgreich zur Überprüfung aller Personen ein, die in das betreffende Land einreisen bzw. aus dem Land ausreisen. Es handelt sich um eine schnelle, berührungslose Methode, die sowohl für den Bediener als auch für die überprüfte Person völlig sicher ist. Die Ergebnisse sind äußerst zufriedenstellend.

Die Infrarotkameras von FLIR können nach einigen Stunden Schulung auch von Personen bedient werden, die nicht über eine entsprechende Fachausbildung verfügen. Damit kann eine Vielzahl von Menschen auf Fieber untersucht werden - eines der Hauptsymptome bei Virusinfektionen.

Verschiedene amtliche Stellen bestätigen, dass die Kameras mit sehr geringen Investitionskosten weltweit zum Schutz der öffentlichen Gesundheit beitragen.

VERWENDUNGSWEISE VON FLIR INFRAROTKAMERAS ZUR ERKENNUNG MÖGLICHER SARS-PATIENTEN:

- Es dürfen sich keinerlei heiße Gegenstände wie z. B. Lampen im Sichtfeld der Kamera befinden. Die Kamera sollte mindestens 30 Minuten vor Beginn der Messung eingeschaltet und sorgfältig fokussiert werden.
- Den Wert für den Emissionsgrad auf 0,98 einstellen.
- Mit einem Ohrthermometer und einer Infrarotkamera die Durchschnittstemperatur einer gesunden Person ermitteln (oder die integrierte ATC-Funktion verwenden).
- Zur Durchschnittstemperatur einer gesunden Person 1 °C addieren, um die kritische Temperatur zu ermitteln.
- Das Sichtfeld der Infrarotkamera einstellen.
- Die Kamera so einstellen, dass der Farbalarm und der Tonalarm ausgelöst werden, wenn die Temperatur im betreffenden Bereich höher als die kritische Temperatur ist.
- Die zu überprüfenden Personen einzeln jeweils etwa 1 Sekunde lang vor die Kamera bringen.
- Wenn die Alarmsignale ausgelöst werden, die Person zur weiteren Untersuchung beiseite nehmen.



Die Durchschnittstemperatur einer gesunden Person kann mit einem Ohrthermometer oder mit der in der FLIR Infrarotkamera integrierten automatischen Temperaturkompensation (ATC) ermittelt werden.



Einrichtung einer FLIR Infrarotkamera mit automatischer Temperaturkompensation (ATC) zur Erkennung von Viruserkrankungen.

Infrarotkameras von FLIR tragen dazu bei, die Verbreitung von Viruserkrankungen wie der Vogelgrippe zu verhindern

Die Infrarotkameras von FLIR mit nachweisbaren Erfolgen bei der Erkennung erhöhter Körpertemperatur als Anzeichen für eine Infektion werden erneut eingesetzt, um die weitere Ausbreitung der Vogelgrippe einzudämmen.

Dank der integrierten Funktionen wie z.B. Farb- und Tonalarm kann der Bediener sofort entscheiden, ob die betreffende Person ärztlich untersucht werden muss. Da die Kamera mit einer Frequenz von 50 Hz Bilder in Echtzeit liefert, dauert der gesamte Prüfvorgang weniger als eine Sekunde. Damit eignet sich die Kamera ideal für die Überprüfung einer Vielzahl von Menschen wie etwa in Flughäfen, Bahnhöfen, Kaufhäusern oder Eingangshallen von Gebäuden.

FLIR bietet tragbare Infrarotkameras wie die FLIR T- und P-Serie an, aber auch fest installierte Kameras wie die FLIR A-Serie.

FLIR Infrarotkameras werden in folgenden Ländern und Regionen zur Erkennung von SARS und Viruserkrankungen eingesetzt: Australien, Hongkong, Korea, Malaysia, Singapur, Taiwan.

Infrarotkameras

- erlauben es, an jedem Ort und jederzeit eine Vielzahl von Menschen zu überprüfen
- können nahtlos in Fußgängerströme im öffentlichen Raum integriert werden
- können auf einfache Weise eingerichtet und genutzt werden
- zeigen und erkennen kritische Temperaturwerte in Echtzeit
- lösen Farb- und Tonalarm aus
- sind in der Lage, Beweismaterial zu speichern
- schützen die öffentliche Gesundheit



Gesundheitsbehörden in Taiwan nutzen die Infrarotthermografie zur Erkennung ansteckender Viruserkrankungen

Das Center of Disease Control (CDC), die Gesundheitsbehörde Taiwans, überprüft Reisende an den wichtigsten Einreisepunkten des Landes: auf den Flughäfen Taipeh und Kaohsiung.

Bevor die Thermografie-Temperaturmessungen eingeführt wurden, baten die Flughafenbehörden einreisende Besucher, freiwillig ein „Umfrageformular über ansteckende Krankheiten“ auszufüllen. Dies wurde in der Zeit der SARS-Erkrankungen dann zur Pflicht.

Seit April 2003 setzt das CDC Infrarotkameras von FLIR ein, um erhöhte Körpertemperatur bei einreisenden Besuchern festzustellen. Fieber ist eines der Hauptsymptome ansteckender Erkrankungen wie SARS, Vogelgrippe, Denguefieber (einer akuten Viruserkrankung, bei der Fieber, starke Kopfschmerzen und Übelkeit auftreten), Malaria u.v.a.

Die durchgängige Überwachung der Körpertemperatur der Reisenden mit einer Wärmebildkamera erwies sich als erfolgreich bei der Erkennung von Erkrankungen in einem frühen Stadium: Das CDC meldete etwa 15 Fälle pro Jahr, die an-hand des von den einzelnen Personen auszufüllenden

Umfrageformulars über ansteckende Krankheiten festgestellt wurden. Nach der Einführung der Überprüfung per Infrarotkamera wurden zwischen April und Dezember 2003 hingegen 60 Fälle festgestellt, bei denen es sich in 36 Fällen um Malaria und in 18 Fällen um Denguefieber handelte. Zwischen Januar und Oktober 2004 wurden 93 Fälle gemeldet, davon 48 mit Denguefieber, 41 mit Dysenterie und 3 mit Malaria. Nur ein Fall von Denguefieber wurde mithilfe des Umfrageformulars festgestellt; die anderen Fälle wurden durch die Infrarot-Temperaturkontrollstellen festgestellt, die an den Flughäfen eingerichtet wurden.

Die Gesundheitsbehörde entschloss sich daher, das „Umfrageformular über ansteckende Krankheiten“ ab 1. Dezember 2004 ganz abzuschaffen und sich ausschließlich auf die Infrarot-Thermografie zu verlassen, um einreisende Besucher zu überprüfen.

Rechtlicher Haftungsausschluss: Zwar sind Infrarotkameras präzise Temperaturmessinstrumente. Sie wurden jedoch nicht als Instrument für die medizinische Diagnose getestet und sind für diese Zwecke nicht zugelassen. Daher übernimmt FLIR keine Haftung für etwaige Fehler, die sich aus der Verwendung dieser Systeme ergeben, oder für Fehler, die aus der Interpretation der Ergebnisse entstehen. Das beschriebene Verfahren wurde nicht durch klinische Tests geprüft und sollte nur als Richtlinie verwendet werden.



Viruserkrankungen wie die Vogelgrippe müssen überwacht werden. Mithilfe von Infrarotkameras können potentiell infizierte Personen in einem frühen Stadium erkannt werden.

Weitere Informationen erhalten Sie



viZaar industrial imaging AG
 Hechinger Straße 152
 D-72461 Albstadt
 Fon: 0 74 32 / 98 37 5-0
 Fax: 0 74 32 / 98 37 5-50
 info@thermografie-xtra.de
 www.thermografie-xtra.de