

Thermografie ist ein Verfahren, welches Infrarotstrahlung sichtbar macht. Alle festen Oberflächen mit Temperaturen über dem absoluten Nullpunkt ($-273,15 \text{ Grad} = 0 \text{ Kelvin}$) strahlen dieses Licht bei entsprechender Temperatur ab. Die Wärmestrahlen werden entweder vom Objekt selbst verursacht oder durch andere Körper auf das Objekt reflektiert.

Die Wärmestrahlung ist an sich nichts anderes als einfaches Licht, nur mit weitaus längeren Wellenlängen. Diese Infrarotstrahlung ist nicht vom menschlichen Auge erkennbar. Bei einer Temperatur allerdings von 500 Grad kann es das Leuchten als Glühen wahrnehmen. Bei gewöhnlicher Umgebungstemperatur ist das Infrarotlicht für den Menschen jedoch unsichtbar und kann nur von einer Thermografie-Kamera gesehen werden. Je höher die Wärmeemission des Gegenstandes ist, desto heller ist auch das Infrarotlicht.



Die Thermografie erfolgt berührungslos. Somit unterliegt das zu thermografierende **Objekt**, in diesem Fall Ihr Haus, keiner Veränderung. Die **Wärmebildkamera** kann die Oberflächentemperatur genau berechnen. Das berechenbare Spektrum liegt gewöhnlich zwischen -20 Grad bis 900 Grad , was für die Thermografie eines Gebäudes ausreicht.

Voraussetzung

Um eine für die Aufspürung von Wärmeverlusten aufschlussreiche Thermografie bei Ihrem Objekt durchführen zu können, muss ein Temperaturunterschied von mindestens 10 Grad gegeben sein. Daher findet die Gebäudethermografie ausschließlich von Herbst bis Frühjahr (September – Mai) statt: Draußen ist es entsprechend kühl – im Haus wird geheizt. Somit ist der Unterschied gegeben. Außerdem ist zu beachten, dass die Sonne die Hausflächen nicht erwärmt hat, um die Thermografie nicht zu verfälschen.

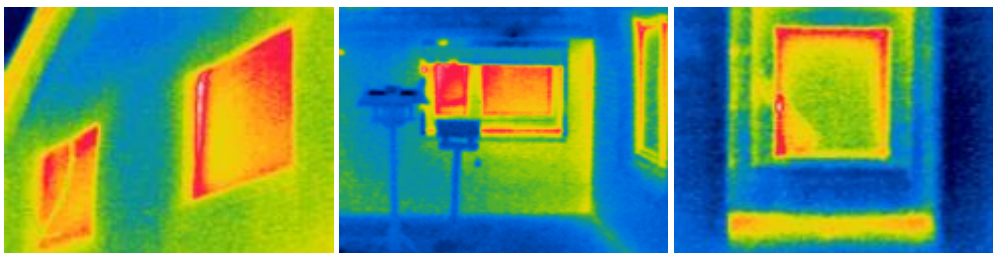


Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, sind vom Hausbesitzer ein paar Vorkehrungen zu beachten.

2 Tage vor der Thermografie sollten sämtliche beheizbaren Räume rund um die Uhr auf ca. 20 Grad geheizt werden. Das vorherige Aufheizen des Hauses ist wichtig, da ansonsten der Innenbereich des Hauses genauso temperiert wäre wie die Umgebung. Da in diesem Fall keine Wärme vorhanden ist, kann natürlich auch nicht gemessen werden, wo sie verloren geht.

Die Nachtabsenkung der Heizung sollte deaktiviert werden; Lüftungen werden nicht per Kippstellung des Fensters durchgeführt, sondern nur per Stoßlüftung. Auf den Einsatz eines Kamins muss leider 2 Tage verzichtet werden, um das Ergebnis nicht zu verfälschen. 2 Stunden vor Anfertigung der Thermografie sind alle Fenster geschlossen zu halten und die Rolläden hochzurollen.

Stellen, welche z.B. mit Brennholz zugestellt sind, sollten – wenn möglich – freigestellt werden, um auch dort eine optimale Thermografie für Ihr Haus zu ermöglichen.



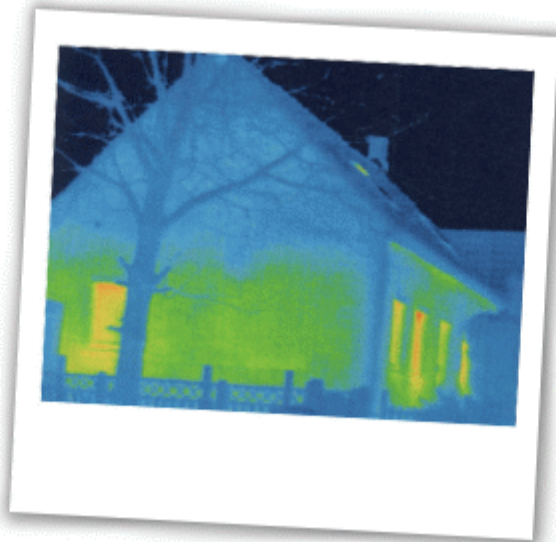
Hier noch einmal alle zu beachtenden Faktoren für die Thermografie im Überblick:

- 2 Tage vor der Thermografie werden alle Räume auf ca. 20 Grad beheizt
- Deaktivierung der Nachtabsenkung Ihrer Heizung
- keine kontinuierliche Kipplüftung, sondern Stoßlüftung
- keine Nutzung eines Kamins
- nach Möglichkeit Freiräumung von zugestellten Flächen (Brennholz etc.)
- 2 Stunden vor der Thermografie: Fenster schließen und Rolläden hochziehen
- Außenverhältnisse: Wetter & Witterung.

Wozu eine Thermographie

welche Gründe sprechen dafür, eine Thermografie anfertigen zu lassen?

Wenn Sie in einem jungen Haus wohnen, sollte dies auch einen recht hohen energetischen Standard aufweisen: Es verfügt über eine wohlige Wärmedämmung der Wände, die Fenster sind mit einer ausreichenden Isolierverglasung ausgestattet und das Dach ist gut "eingepackt".



Wenn Sie aber in einem Haus etwas älteren Baujahres wohnen, ist diese gute "Ausstattung" nicht selbstverständlich. Um zu überprüfen, wo die **Schwachstellen** sitzen, eignet sich das berührungslose und unkomplizierte Messverfahren der Thermografie. Anhand der Wärmebildaufnahmen kann der aktuelle Zustand des Gebäudes festgemacht werden. Verborgene Energiefresser wie Rollädenkästen oder Heizkörpernischen können ebenso aufgespürt werden wie beispielsweise eine über die Jahre hin zerstörte Dachdämmung oder Baumängel. Unsichtbares wird sichtbar!

Die Thermografie zeigt also die Ausgangssituation für Möglichkeiten der energetischen Sanierung auf.

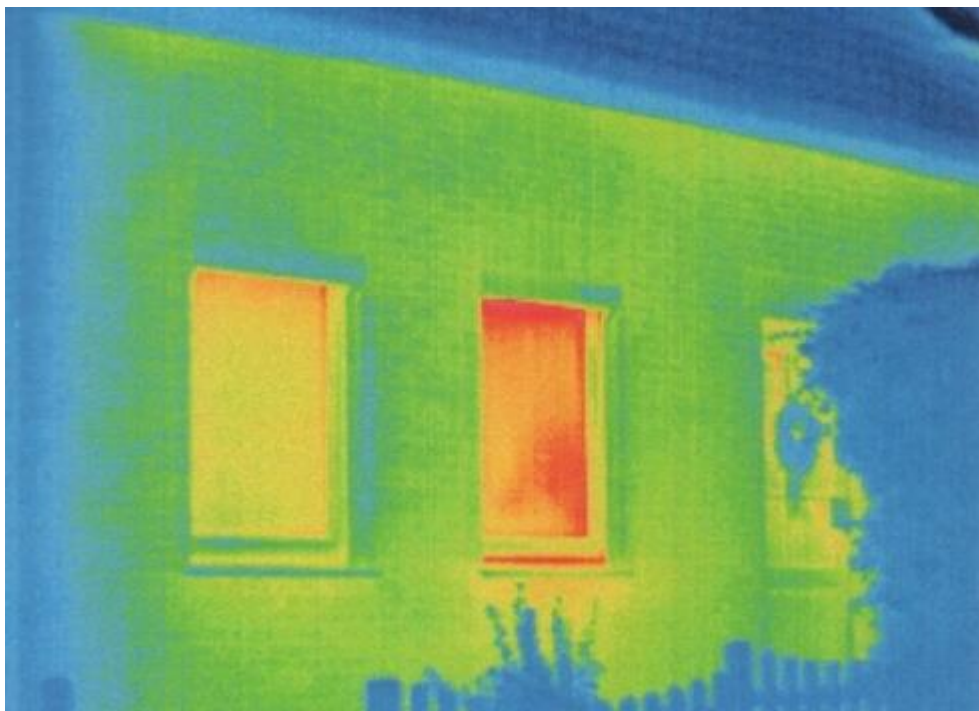


Beispiel

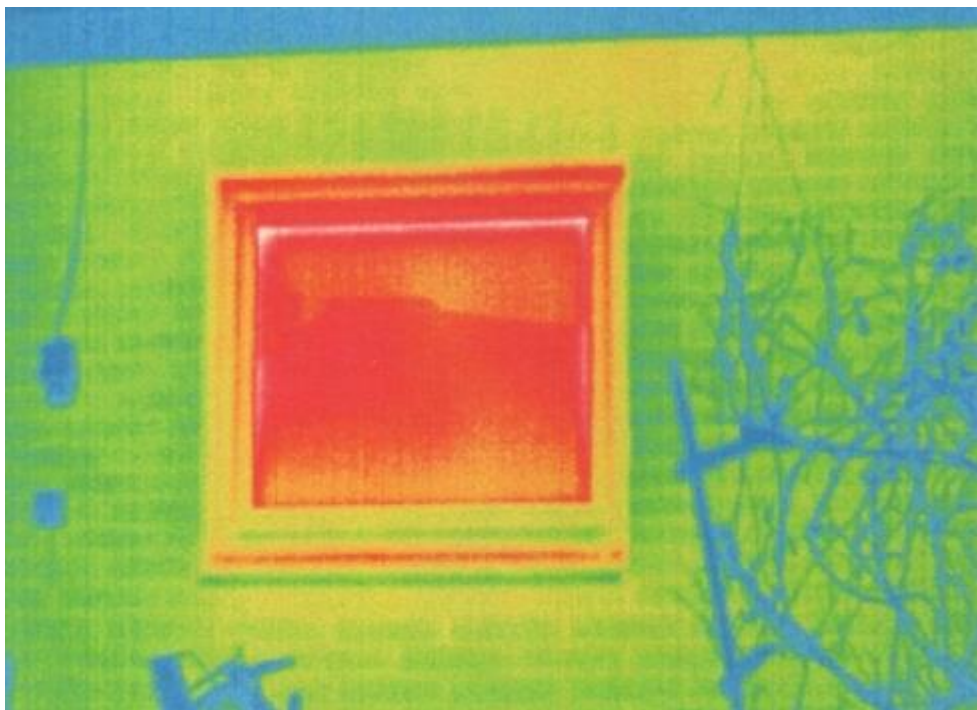
Im folgenden Beispiel wird erklärt, welche Schlüsse anhand einer Thermografie vorgenommen werden können. Indikator für die Wärmeverluste ist die Farbgebung des Wärmebildes: Die Thermografiekamera legt über das von ihr in 256 Graustufen aufgezeichnete Bild eine Farbpalette, so daß das menschliche Auge die Wärmeunterschiede besser deuten kann. Das nebenstehende Panel zeigt den Verlauf: Der wärmste Punkt wird in weiß dargestellt, dann geht es weiter über rot, gelb, grün bis hin zu blauen Farbtönen für kühle Punkte.



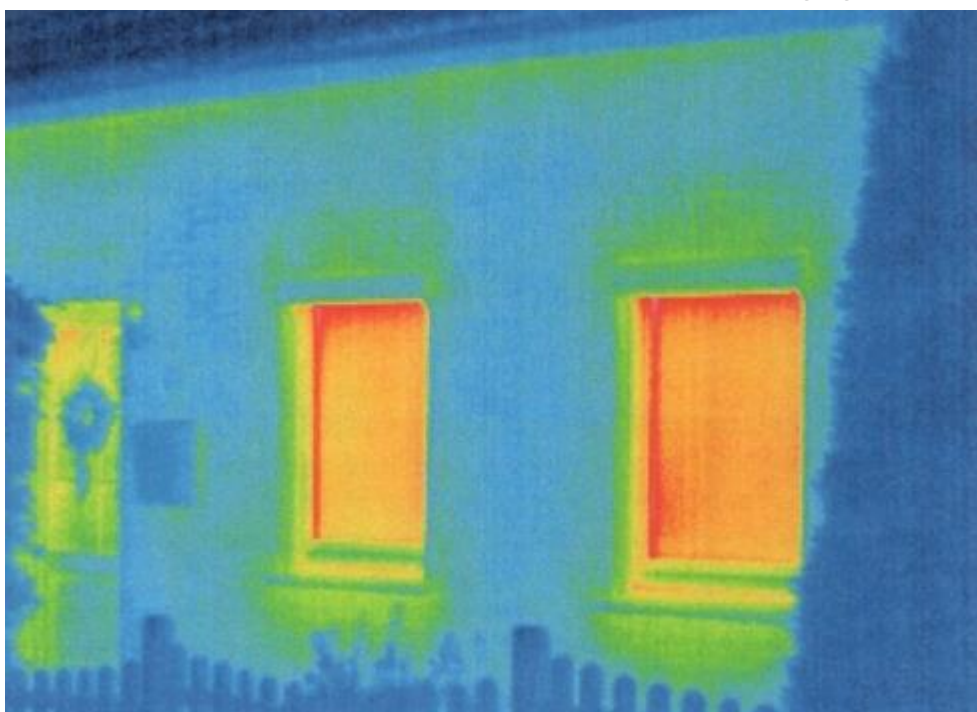
Die Thermografie eines Hauses soll die Schwachstellen, welche den größten Wärmedurchgang aufweisen, aufzeigen.



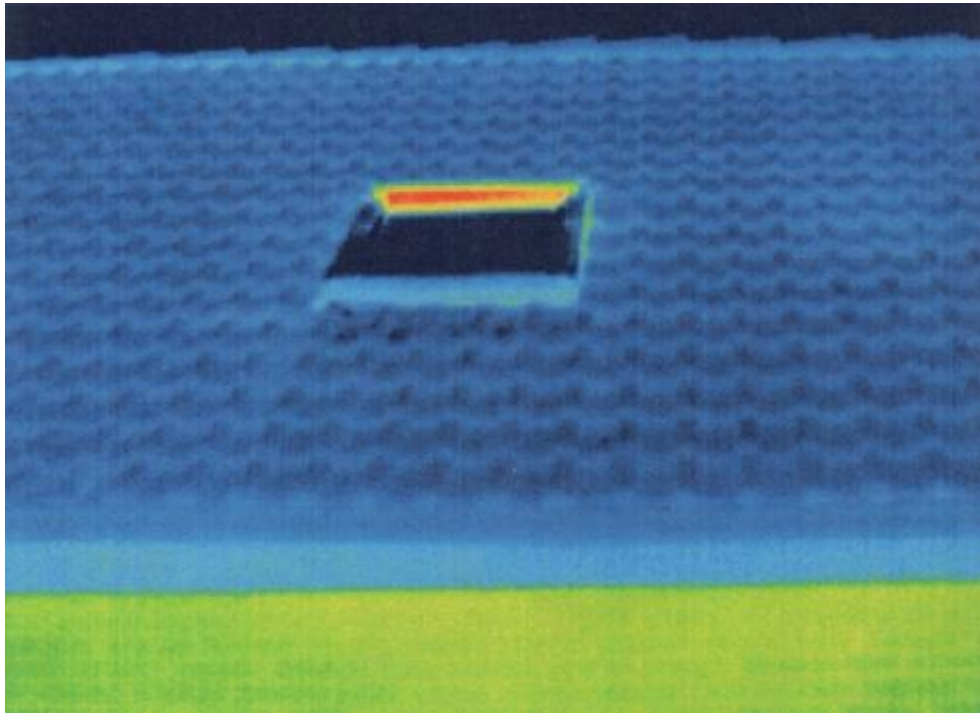
Wärmebildaufnahme des Mauerwerks: Die Wand weist einen erhöhten Temperaturverlauf auf (grün bis gelb), das Fenster in der Mitte sticht durch rote Farbgebung hervor.



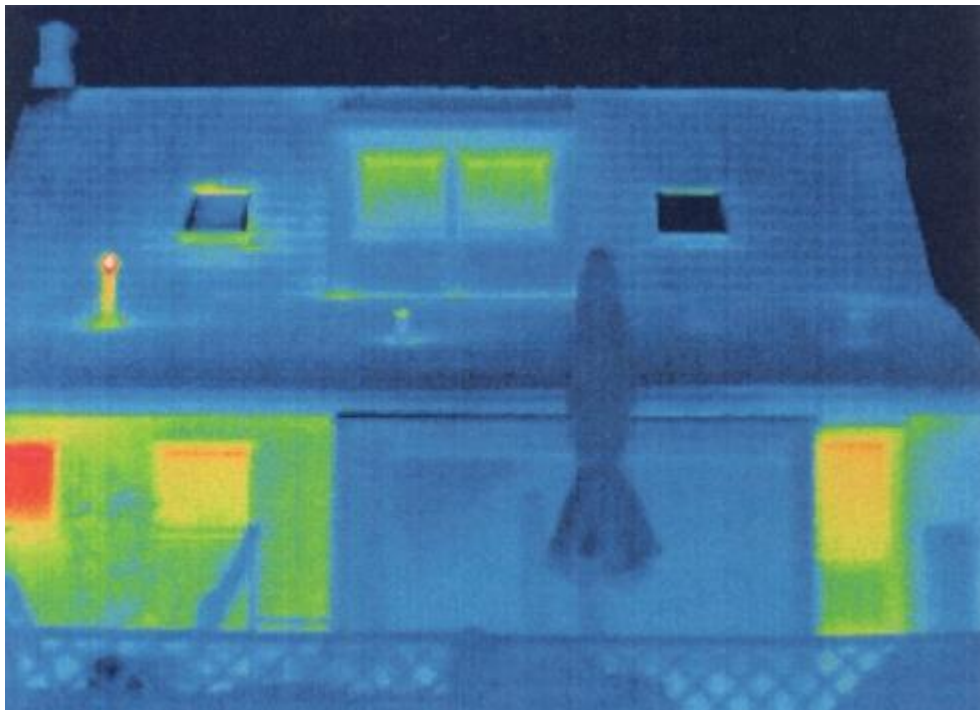
Nahaufnahme des Fensters: Es weist einen erhöhten Wärmedurchgang auf.



Auf der anderen Seite des Hauses zeigen die Fenster ebenfalls einen erhöhten Wärmeverlust auf.



Das Dach des Hauses hingegen verfügt über eine ausreichende Dämmung: Blaue Farbtöne zeigen einen geringen Wärmedurchgang auf.



Anhand einer Gebäudethermografie lässt sich erarbeiten, welche Maßnahmen die Energie-effizienz eines Hauses verbessern können.

Wärmebrücken erkennen

Als Wärmebrücke bezeichnet man einen Bereich des Gebäudes, durch welchen die Wärme schneller entweichen kann als durch andere angrenzende Bereiche. Die energetische Transmission ist also höher. Bei kalten Außentemperaturen sinkt im Haus im Bereich der Wärmebrücke die Oberflächentemperatur schneller ab als an anderen Stellen. Somit entsteht an dieser Stelle ein Temperaturgefälle zu den umliegenden Stellen. Wenn die Taupunkttemperatur bei der Wärmebrücke unterschritten wird, fällt Kondenswasser an, welches auf Dauer zu Schimmelbildung führen kann.

Wärmebrücken führen zu höherem Heizbedarf und damit zu höheren Kosten. Eine Thermografie kann diese Schwachstellen aufspüren. Wenn sich ein Bereich farblich besonders von den umliegenden Teilen abhebt, handelt es sich um eine Wärmebrücke. Schwachstellen sind insbesondere beim Anschluss von Wand, Dach, Fenster, Decke, Balkon oder generell in Ecken zu finden.

Diese Brücken sind entweder bauartbedingt entstanden oder ein Zeichen eines Baumangels. Heute wird bei der Planung & beim Bau neuer Häuser Wert darauf gelegt, möglichst wärmebrückenarm zu bauen.

Wärmebrücken sind oftmals bei Bauteilen zu finden, welche einen geringen Wärmewiderstand leisten:

- Ecken des Hauses
- Deckenanschlüsse
- Heizkörpernischen
- Rollädenkasten
- Betondecke
- Betonstürze für Fenster & Türen
- Ringanker
- Fensterrahmen
- Fensterstürze
- Stahlbauteile im Haus
- Balkone
- falsch eingebaute Fenster
- Baurückstände in der Hohlschicht

Der Fachmann teilt diese Wärmebrücken in 3 unterschiedliche Gruppen ein:

Zu den **geometrischen Wärmebrücken** zählt man beispielsweise Ecken oder Vorsprünge, welche aus dem gleichen Material wie die übrigen Baubereiche bestehen. Bei der Ecke einer Außenwand kommt der Brückeneffekt dadurch zustande, dass einer warmen Innenoberfläche eine größere kalte Außenfläche gegenübersteht. Die wärmeaufnehmende Oberfläche und die wärmeabgebende Oberfläche sind also verschieden groß. Dadurch kommt es zu seitlich abfließenden Wärmeströmen, wodurch die Ecke als solche kühler ist als die umliegenden Bereiche.

Konvektive Wärmebrücken beruhen auf Undichtigkeiten der Gebäudehülle. In diesem Fall wird die Wärme mit Hilfe von Luft, Gasen oder Flüssigkeiten in die Kälte transportiert. Beispiele hierfür sind Bauteilfugen, Installationsleitungen oder einfach eine undichte Gebäudehülle.

Materialbedingte Wärmebrücken liegen dort vor, wo in Richtung des Wärmestromes unterschiedliche Materialien verwendet wurden wie beispielweise bei Betonstürzen in einer Klinkerwand oder bei verbauten Stahlträgern. Der Wärmeverlauf orientiert sich an den verschiedenen Wärmeleitfähigkeiten und Stärken der unterschiedlichen Bauteile. Da die Verwendung von Materialien mit unterschiedlichen Werten und Stärken fast unumgänglich ist, treten konstruktive Wärmebrücken bei vielen Gebäuden auf.

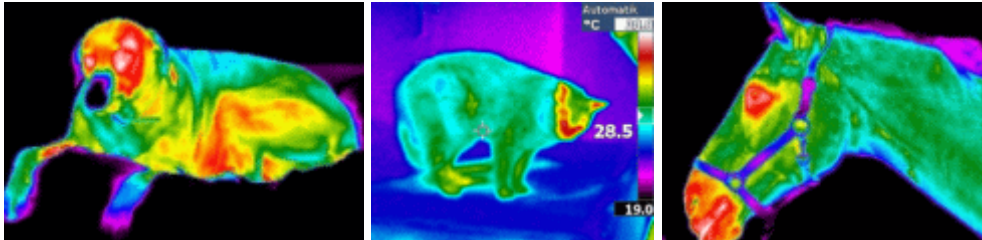
Zu den **konstruktiven Wärmebrücken** zählen Konstruktionen, die gegenüber den übrigen Bauteilen unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten aufweisen: Ringanker, Heizkörpernischen oder Stahlbetondecken.

Die Thermografie Ihres Gebäudes kann helfen, Wärmebrücken aufzuspüren.

Weitere Anwendungsgebiete

Die Thermografie kann nicht nur zur energetischen Bewertung Ihres Hauses genutzt werden, sondern ist in vielen weiteren Bereichen hilfreich.

In der **Medizin** hilft die Wärmebildanalyse bei der Aufspürung von Entzündungsherden, Krampfadern, Organ- oder Organismus Störungen. Schon früher erfüllten die Ärzte mit der Hand auf der Haut heiße oder kalte Hautstellen und konnten so auf Erkrankungen in den sich darunter befindenden Organen schließen. Heute kann man per Thermografie diese Wärmeunterschiede sichtbar machen. Nicht nur beim Menschen, sondern auch beim Tier kommt medizinische Thermografie zum Einsatz.



Medizinische Wärmebilder in der **Tier-Thermografie** – mit freundlicher Genehmigung von tier-thermografie.com (Hund / Pferd) & tierphysiotherapie-bergheim.de (Katze)

Bei der **Feuerwehr** kommt eine Wärmebildkamera bei der Aufspürung von Personen in verrauchten Räumen zum Einsatz. Die Thermografie dient weiterhin zur Aufspürung von Glutnestern.



Dieses Foto wurde uns freundlicherweise von der Bullard GmbH zur Verfügung gestellt.

Die **Polizei** nutzt die Wärmebildkamera beispielsweise bei der Suche nach vermissten Personen.

In der **Industrie** findet die Thermografie Anwendung bei der Prüfung von Anlage und System. Geprüft wird der Betrieb der Anlagen in Bezug auf Unterhitzen oder Unterkühlung; eventuelle Hot Spots können erkannt und Brände vermieden werden. Damit wird der Mensch an der Maschine geschützt.