

IR-KOMPAKTKAMERAS:

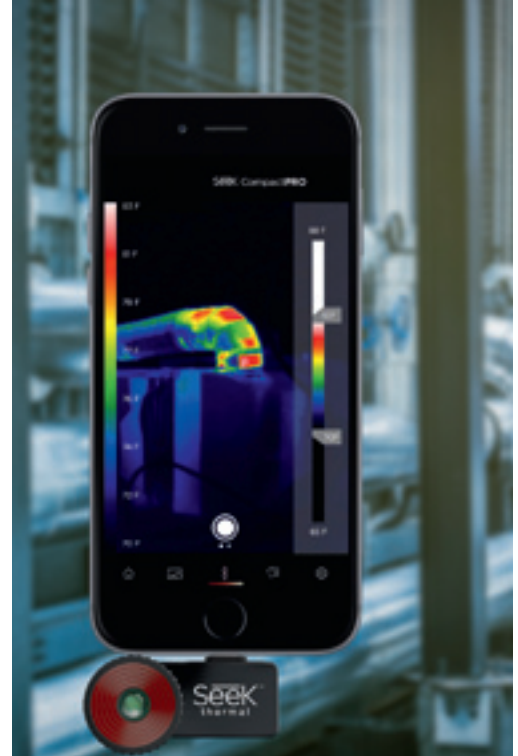
Thermografie zum Mitnehmen

Thermografie-Kameras werden immer kompakter und preiswerter. Inzwischen gibt es sie im Smartphone- und Tablet-Format oder als IR-Kamera-Aufsatz für unter 500 Euro. Was die neuen IR-Kompaktkameras leisten und wo ihre Grenzen sind, zeigt diese Marktübersicht von CIH-Fachautor Marian Behneck.

IR-Kompaktkameras, die aussehen wie ein Smartphone oder Tablett, auf das Smartphone aufsteckbare IR-Kameraaufsätze – die Wärmebildtechnik wird immer leichter und portabler. Damit hat man die IR-Kamera als Analyse- oder Akquisewerkzeug stets parat: Wärmebrücken am Gebäude lassen sich ebenso dem Hauseigentümer präsentieren, wie ungedämmte Heizleitungen, Leckagen, potentielle Schimmelstellen oder undichte Stellen im Rahmen der Differenzdruck-Messung (Blower-Door). Ob die neue Kompaktklasse für Einsteiger etwas taugt, oder ob es nur Schnappschuß-Kameras für bunte Wärmebilder mit schlechter Auflösung sind, zeigt dieser tabellarische Produktvergleich.

Technische Neuerungen machen es möglich ...

... daß die früher nur in gekühlten, koffergroßen Kisten erhältliche hochsensible Meßtechnik jetzt sogar in ein streichholzschachtelgroßes Gehäuse paßt. Die Miniaturisierung wurde unter anderem durch die Entwicklung ultrakompakter Infrarot-Detektoren mit integrierter Optik und Abmessungen von nur wenigen Millimetern ermöglicht. Auch an der Optik wurde gefeilt: Während in hochwertigen IR-Kameras große, teure Germanium-Linsen mit fokussierbarer Optik verbaut sind, verfügen IR-Kameras der Einstiegsklasse meist nur über ein winziges Silizium-Objektiv mit fester Brennweite. Das erübrigt zwar



eine Fokussierung auf das Objekt, mindert aber insgesamt die Bildschärfe. Die Bildqualität nimmt auch mit dem Durchmesser der Infrarot-Optik ab, denn je kleiner dieser ist, desto weniger Wärmeenergie gelangt durch die Optik auf den Detektor. Daß auch die Kamerapreise deutlich gesunken sind, läßt sich neben den erwähnten Einsparungen an der Technik auch durch hohe Produktionszahlen erklären. Wärmebildkameras gibt es inzwischen schon für unter 500 Euro. Für Thermografie-Einsteiger,

Marke / Modell	CAT S60 Smartphone	CEM DT-980	FLIR ONE	FLIR C2	Fluke TiS 40
Anbieter:	CAT phones www.catphones.com	Reichelt Elektronik www.reichelt.de	FLIR Systems www.flir.de	FLIR Systems www.flir.de	Fluke www.fluke.de
Detektoraufbl. / Sichtfeld / FOV mrad / Bildfrequenz Hz	80 x 60 / 46x35° / k.A. / 8,7	80 x 80 / 17x17° / 1,36 / 50	160 x 120 / 46x35° / k.A. / 8,7	80 x 60 / 41x 31° / 11 / 9	160x120*/35,7x26,8*/3,9 / 9
Temp.-bereich °C / NETD (bei 30°C) / Genauigkeit %	-20 bis 120 / 0,15 K / ±5 bei 25°C	-20 bis +350 / <0,1 K / ±2	-20 bis 120 / 0,15 K / ±5 bei 25°C	-10 bis +150 / 0,1 K / ±2 bei 25°C	-20 bis 350 / 0,09 K / 2
Einstellung: Emissionsgrad / Temp. / Feuchte / Abstand	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	abhängig von FLIR-ONE-App	■ ■ ■ ■ / Temperaturreflexion	■ ■ ■ ■
Messen: Isothermen / Min.- / Maximalwert / Taupunkt	■ ■ ■ ■ / ein zentraler Messpunkt	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ / ein zentr. Meßpunkt	■ ■ ■ ■ / ein zent. Meßpunkt	■ ■ ■ ■
Optik: Fokus man. / automatisch / Wechseloptik / Teleobjektiv opt. / Weitwinkel opt.	■ ■ ■ ■ / Fixfokus	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ / Fixfokus	■ ■ ■ ■ / Fixfokus	■ ■ ■ ■
Display: dreh- / schwenkbar / Auflösung / Größe	■ ■ / 720 x 1.280 Pixel / 4,7 Zoll	■ ■ / 320 x 240 Pixel / 2,8 Zoll	■ ■ / gerätabhängig	■ ■ / 320 x 240 Pixel / 3 Zoll	■ ■ / 320 x 240 Pixel / 3,5 Zoll
Speicher intern (Größe) / Wechselspeicher (Größe, Art)	■ (32 GB) / ■ (bis 200 GB, Micro-SD)	■ (100 MB) / ■ (8 GB, Micro-SD)	■ / gerätabhängig (iOS, Android)	■ (500 Bildsätze) / ■	■ (4 GB) / ■ (4 GB, Micro-SD)
Zusatzfunktionen: Laserpointer / Digitalkamera / Bild im Bild / sonst.	■ ■ ■ ■ * / * MSX für bessere Bildkontraste	■ ■ / LED, HDMI-Ausgang	■ ■ ■ ■ * / *MSX für bessere Bildkontraste	■ ■ ■ ■ * / *MSX für bessere Bildkontraste, Galerie, LED-Leuchte	■ ■ ■ ■ / Smart View Softw., Fluke Connect, Videoaufz., Sprachnotizen
Gehäuse: Abmessungen mm / Gewicht g / Schutzart	73x148x13 / 223 / IP68, MIL-SPEC 810G	224 x 77 x 96 / 500 / k.A.	72 x 26 x 18 / 78 / ■	125 x 80 x 24 / 130 / IP 40	267 x 101 x 145 / 770 / IP 54
Betrieb: Akkuladestandanzeige / Akku tauschbar / Betriebs- / Ladezeit	■ ■ / k.A. / k.A.	■ ■ / >4 h / 5 h	■ ■ / 1 h / 40 min	■ ■ / 2 h / 1,5 h	■ ■ / 4 h / 2,5 h
Zubehör: Netzteil / Ladestation / Kabel / Koffer / Software / sonst.	■ ■ ■ ■ ■ * kostenlos downloadbare Flir Tools Mobile App	■ ■ ■ ■ ■ / Tasche, Headset, 8GB MicroUSB-Card	■ ■ ■ ■ ■ * kostenlos downloadbare Flir Tools Mobile App	■ ■ ■ ■ ■ * / div. Zubehör * kostenlos downloadbare FLIR Tools	■ ■ ■ ■ ■
Schulungen / Hotline / Updates / Kalibrierung opt.	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ / 1 Jahr Garantie	■ ■ ■ ■ / 2, 10 Jahre Garantie	Seminare / ■ ■ ■ ■ / Webinare
Besonderheiten:	Android-Smartphone mit integr. IR-Kamera, wasserdicht bis 5 m, Sturztest bis 1,8 m	Video- und Sprachaufzeichnung, Bild-im-Bild, HDMI-Ausgang, Copy-to-USB-Funktion	Handyzubehör, günstiger Einstieg, Android- oder iOS-App	Live-Videostreaming über PC, MSX-Bildverbesserung, Touchscreen	Fluke Connect, AutoBlend (Bild-im-Bild), IR-Fusion-Technologie für bessere Bildkontraste
Preis (in EUR, zzgl. MwSt.)	526,-	929,-	249,-	699,-	2.999,- *weitere Auflösungen TiS-Baureihe: 80 x 60 bis 320 x 240

Erläuterungen: ■ vorhanden, ■ nicht vorhanden, k.A.: keine Angabe., Produktabbildungen nicht maßstäblich. Alle Angaben beruhen auf Anbieterinformationen, Stand: 01/2017

IP 54 = staub- und spritzwassergeschützt) achten. Eine Komplett- oder Teilgummierung des Gehäuses macht die Kamera griffiger. Ein Schwachpunkt sind häufig die Akkus. Sie sind teilweise fest verbaut und damit nicht ohne weiteres austauschbar. Eine Ladestandanzeige gibt meist Auskunft über die verbleibende Betriebszeit der Lithium-Ionen-Akkus, mit zwei bis vier Stunden ist diese bei realistischem Nutzungsprofil aber etwas knapp bemessen. IR-Kameraaufsätze wiederum können die Akkus des Smartphones schnell „leersaugen“. Zum Standard-Zubehör gehört in der Regel ein Netzteil, eine Ladestation, ein Netz- und USB-Kabel, ein stabiler Transportkoffer, eine Auswertungs-Software sowie ggf. weiteres Zubehör.

Auch der Support ist wichtig: Nicht immer werden vom Anbieter Schulungen angeboten, ebenso wie eine kostenlose Hotline, Softwareupdates oder eine optionale Kamerakalibrierung. Die in der Tabelle genannten Besonderheiten stellen die Alleinstellungsmerkmale des jeweiligen Modells heraus. Wie

die übrigen Inhalte beruhen sie auf Angaben der Anbieter. Der Preis gibt die UVP des Anbieters/ Herstellers plus MwSt. an und variiert z.T. vom Straßenpreis (siehe www.idealo.de oder www.guenstiger.de).

Was spricht für, was gegen die Kompaktklasse?

Zu den wichtigsten Vorzügen der Kompaktklasse zählen die kompakten Abmessungen, das geringe Gewicht und die einfache Bedienung. Verglichen mit Profimodellen sind Einsteigerkameras einfacher bedienbar, weil die Scharfeinstellung entfällt und Kamerafunktionen sich auf das Wesentliche beschränken. Da man die Kameras bequem um den Hals tragen, respektive schnell in die Hemd-, Mantel- oder Hosentasche stecken kann, lassen sie sich praktisch immer und überallhin mitnehmen. So kann man sich auf der Baustelle oder beim Kunden zusätzlich zum visuellen immer auch ein thermografisches Bild von der jeweiligen >>



Auf das Smartphone aufsteckbare IR-Kameraaufsätze nutzen das Smartphone-Display für die Wärmebild-Anzeige (Opgal Optronic Industries)

— Anzeige —

MADE IN GERMANY

Echt bei uns im Handwerk!

Sie haben die Idee, wir die Lösung.

Wir setzen Maßstäbe.



**INTERNATIONALE
HANDWERKSMESSE**

08. – 14.03.2017

Messegelände München | www.ihm.de

DAS HANDWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT VON NEBENAN.

GHM

Your Fair Partner

» Situation machen. Fallen dabei beispielsweise Problemstellen in den Fensterlaibungen, an Fensterbänken oder Rolladenkästen, an Heizkörpern, Speichern oder im Estrich verlegten Heizleitungen auf, kann man (sofern vorhanden) das nächste Mal für Detailuntersuchungen ein höher auflösendes, professionelleres Kamera-Equipment einsetzen. Gegenüber dem Mittelklasse- und Profisegment gibt es viele Schwachstellen, aber sie fallen weniger deutlich aus, als noch vor wenigen Jahren. So bleibt die Detektorauflösung keineswegs auf 160 x 120 IR-Pixel oder weniger beschränkt. Die Wärmebilder weisen akzeptable, teilweise sogar gute Qualitäten mit Auflösungen bis zu 384 x 288 IR-Pixeln auf (z.B. Opgal ThermApp TH, in der Tabelle nicht vorgestellt). Per Resolution Enhancement-Technologie (RET) kann die IR-Auflösung bei einigen Modellen zusätzlich gesteigert werden. Funktionen wie die intelligente Überlagerung von visuellem und IR-Bild (z.B. MSX von FLIR oder IR-Fusion von Fluke) verbessern den Kontrast und die Orientierung im Bild.



Kompakt, leicht, robust und intuitiv bedienbar – das sind die wichtigsten Vorteile der neuen, kompakten IR-Kamerageneration (FLIR)



Kompaktkameras der Einstiegsklasse sind für die Leitungs- oder Leckagesuche, für die vorbeugende Instandhaltung der Gebäudetechnik ... (FLIR)



... und teilweise auch für die Ortung von Wärmebrücken an Fenstern und Haustüren einsetzbar (Testo)



Foto: (FLIR)

Besonders interessant ist die Kombination von IR-Kamera- mit Smartphone- oder Tablet-Funktionen, denn damit lassen sich die aufgenommenen Wärmebilder unmittelbar mit den entsprechenden Apps be- und verarbeiten oder per E-Mail sofort versenden. Daß kein Sucher vorhanden oder das Display häufig nicht dreh- und/oder schwenkbar ist, kann sich in der Praxis allerdings als Nachteil erweisen – etwa wenn PV-Module in der Sonne, Objekte über Kopf oder in Bodennähe erfaßt werden müssen. Angezeigt wird das von der Kamera erzeugte Wärmebild auf einem LCD-Display, dessen Bildauflösung meist erheblich höher ist, als die Thermogramm-Auflösung. Das gilt insbesondere für IR-Kameradetaillösungen. Dadurch kann beim unerfahrenen Kaufinteressenten ein falscher Eindruck über die „gute“ Qualität des IR-Kameradetektors entstehen. Achten sollte man auch darauf, ob der Anbieter eine Auswertungssoftware mit einem entsprechenden Funktionsumfang anbietet, mit der man die Wärmebilder radiometrisch analysieren und im Rahmen von Berichten interpretieren kann. Das ist nicht bei allen Anbietern der Fall, was die Kamera-Einsatzmöglichkeiten deutlich einschränkt.

Fazit: Immer kompakter, besser, billiger

Aktuelle IR-Kompaktkameras werden immer besser und sind immer mehr ihren Preis wert. Sie eignen sich längst nicht mehr nur für den schnellen Vorab-Check oder für Akquisewecke. Da Auflösungen ab 160 x 120 IR-Pixeln oder 320 x 240 IR-Pixeln gemäß VATH-Richtlinien zur Bauthermografie (www.vath.de) auch seriöse Anwendungen beispielsweise im

Rahmen der Leitungsortung erlauben, lassen sich die meisten Kompaktkameras auch professionell einsetzen. Besonders interessant sind Kompaktkameras beispielsweise für das schnelle Aufspüren von



Interessant ist die Kombination von IR-Kamera- mit Tablet-Funktionen ... (Trotec) ... oder Smartphone-Funktionen, weil Wärmebilder unmittelbar mit Apps be- und verarbeitet, per E-Mail versandt oder in Sozialen Netzwerken geteilt werden können (CAT phones)

Undichtigkeiten der Gebäudehülle im Zusammenhang mit Differenzdruck-Meßverfahren, für die Lokalisierung von Wärmebrücken an neuralgischen Punkten oder bei der Leitungs- und Leckageortung. Mit IR-Auflösungen ab 320 x 240 Pixeln sind sie durchaus auch für die Gebäude-Energieberatung oder für die vorbeugende Instandhaltung der Gebäudetechnik geeignet. Braucht man aber detailreiche Thermogramme, sind Profimodelle ab 640 x 480 IR-Auflösung sinnvoller. Auch wenn Einsteigerkameras suggerieren, daß die Thermografie einfach sei – ohne Fachwissen sollte man lieber die Finger davon lassen. Meßfehler und fehlendes Fachwissen können zu Fehlschlüssen führen, die teuer werden können. Thermografie-Kameras sind bildgebende Temperatur-Meßgeräte, deren Interpretation Fachwissen aus den Bereichen Optik, Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Materialkunde oder Bauphysik voraussetzt, die man sich am besten im Rahmen mehrtägiger Schulungen bei seriösen Schulungsanbietern aneignet. <<

Weitere Infos im Web*

www.notebookcheck.com	Smartphone-/Tabletkameras im Test
www.thech.ch	Thermografie Verband Schweiz
www.thermografie.co.at	Österr. Gesellschaft für Thermografie
www.thermografie.de	Dienstleister mit vielen Infos/Beisp.
www.vath.de	Bundesverb. für angew. Thermografie
www.waermebildkamera-test.de	Produktvergleich Einsteiger-Kameras
www.wikipedia.de	Basisinfos (Suchwort: „Thermografie“)

* Auswahl, ohne Anspruch auf Vollständigkeit