

# Infrarot-Reflexionen

Der Infrarotmesstechnik- / Thermografie-Newsletter der InfraTec GmbH



## Liebe Leserinnen und Leser der Infrarot-Reflexionen,

das Jahr 2018 hat InfraTec als das erfolgreichste in seiner über 25-jährigen Geschichte absolviert. Die boomende Wirtschaft hat sich als hervorragender Nährboden für den Absatz unserer innovativen Produkte erwiesen. Gute Geschäftsergebnisse daraus bilden die Voraussetzung für den weiteren Auf- und Ausbau und die Entwicklung neuer Produkte. Mit der Investition von 10 Millionen EUR in die Erweiterung unserer Reinraumfertigung und einen neuen Bürotrakt bereiten wir uns nachhaltig auf die Zukunft vor.

Die vor Ihnen liegende jüngste Ausgabe der Infrarot-Reflexionen spannt in guter Tradition wieder den Bogen von unseren Produktneuheiten hin zu bekannten und neuartigen Anwendungen der Thermografie als Temperaturmessverfahren.

Unsere Produkte sind im oberen Leistungssegment angesiedelt und ihre Weiterentwicklung dient stets der Verbesserung des Kundennutzens. Ein deutlicher Trend ist dabei die Erhöhung der Multivalenz durch die Kombination von unterschiedlichen unikalen Eigenschaften in einer einzigen Kamera. Aber lesen Sie bitte selbst, welche fantastischen Möglichkeiten z. B. die Binning-Technologie unserer Kameras mit digitalem Ausleseschaltkreis bietet.

Mit freundlichen Grüßen aus Dresden

Dr. Matthias Krauß  
Geschäftsführender Gesellschafter

## In dieser Ausgabe:



- Automatisch zur perfekten Aufnahme mit HighSense
- Mehr Schnelligkeit für die High-End-Serie ImageIR®
- Spitzenwerte als gemeinsamer Nenner – Neue Modelle der VarioCAM® HD
- Brandfrüherkennung im Kraftwerk
- Drehmomentmessung in Windturbinen-Prüfständen

## Automatisch zur perfekten Aufnahme

Verschiedene Messszenarien erfordern oftmals individuell abgestimmte und von der Werkskalibrierung abweichende Temperaturmessbereiche oder Integrationszeiten. Genau an dieser Stelle setzt **HighSense** an, die jüngste Innovation für Kameras der High-End-Serie ImageIR®. Mit dieser Funktion können Anwender **individuelle Temperaturmessbereiche** zusätzlich zur Werkskalibrierung nutzen. Dafür wählen sie einen Temperaturbereich und die optimale Integrationszeit wird automatisch berechnet. Oder sie legen eine Integrationszeit fest und bekommen den passenden Temperaturbereich ermittelt. Die Kalibrierung wird auch bei geänderten Integrationszeiten beibehalten.

## Neues HD-Format

Das besondere Merkmal der neuen ImageIR® 9500 ist ihr hochempfindlicher Detektor auf Quecksilber-Cadmium-Tellurid-Basis (MCT) mit **(1.280 × 720) IR-Pixeln**. Mithilfe des opto-mechanischen MicroScan lässt sich die geometrische Auflösung der Kamera auf **3,7 MegaPixel** erhöhen. Das Modell ermöglicht IR-Bildfrequenzen bis zu 1,5 kHz im Teilbildformat (320 × 180) IR-Pixel und ist für die weltweite Vermarktung vorgesehen.



## Einsatz für die Forschung

Sein Knowhow rund um die Thermografie erweitert InfraTec regelmäßig durch das Mitwirken an verschiedensten Forschungsvorhaben. Im Rahmen des Projektes GEWOL haben wir zum Beispiel die **laserangeregte Thermografie** aktiv weiterentwickelt. Das Verfahren dient u. a. zur Prüfung von Klebeverbindungen von CFK- und GFK-Bauteilen sowie des Verbundes von Kunststoffmaterialien mit Stahl oder Aluminium.



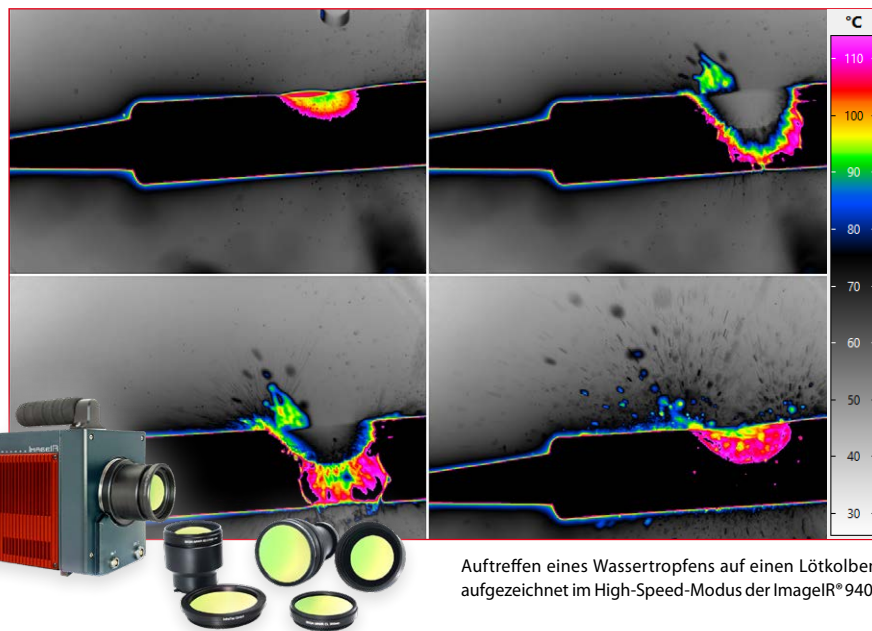


# High-Speed-Thermografie auf neuem Niveau mit ImagerIR®

Bei der thermografischen Analyse gibt es eine Vielzahl an Faktoren, die eine besondere Herausforderung für die zum Einsatz kommende Thermografiekamera bedeuten. Die Geschwindigkeit, mit der Prozesse ablaufen, zählt zweifelsfrei dazu. InfraTec beschreitet verschiedene Wege, um die bisherigen Spitzenwerte der eigenen Kameras zu übertreffen.

Wahl ohne Qual

Neuer High-Speed-Modus der Kameraserie ImagerIR® für Aufnahmen mit deutlich größeren Bildraten



Auftreffen eines Wassertropfens auf einen LötKolben, aufgezeichnet im High-Speed-Modus der ImagerIR® 9400

Die High-End-Kameraserie ImagerIR® von InfraTec bietet ein neues Niveau an Flexibilität. Anwender können mit ein und derselben Kamera in zwei Geschwindigkeitsmodi arbeiten. Der normale Modus erreicht die bekannten Bildraten für Voll-, Halb- und Teilbild mit der vollen geometrischen Auflösung. Im High-Speed-Modus können **Aufnahmen mit jeweils identischem Bildfeld** erstellt werden – während die **Bildrate auf mehr als das Dreifache** des bisherigen Wertes steigt.

Die ImagerIR® 9400 verdeutlicht das Potenzial dieser Entwicklung. Gewöhnlich lassen sich mit dieser Kamera Aufnahmen im Vollbild mit (1.280 × 1.024) IR-Pixeln bei 180 Hz erstellen. Im High-Speed-Modus

steigt die Bildfrequenz mit (640 × 512) IR-Pixeln bei gleichem Bildfeld um mehr als das Dreifache auf 622 Hz.

### Pixelzahl verringern, thermische Empfindlichkeit erhöhen

Das Prinzip hinter dem High-Speed-Modus heißt Binning. Dabei werden jeweils vier Pixel benachbarter Zeilen und Spalten zu einem Pixel zusammengefasst. Durch die größere wirksame Pixelfläche **verbessert sich bei konstantem Bildfeld** zugleich das **Signal- / Rausch-Verhältnis** um nahezu den Faktor 2. Dieses Plus an thermischer Auflösung sorgt dafür, dass Anwender noch geringere Temperaturunterschiede absolut präzise erkennen können.

Konsequent dynamisch

Bildfrequenz durchbricht Grenze von über 100 kHz

Seit einigen Jahren ist die ImagerIR® 5300 das Spitzenmodell in Bezug auf Bildfrequenzen innerhalb der ImagerIR®-Serie. Ihre Sonderstellung geht auf ihren Detektor zurück. Dessen empfindliche Elemente sind in einem Abstand von 30 µm angeordnet. Dieser Pitch ist doppelt so groß wie der herkömmlicher Detektoren. Deshalb verfügt dieses Modell nicht nur über eine enorme thermische Empfindlichkeit, sondern ermöglicht jetzt Teilbildraten von bis zu 105 kHz.

Die Kamera ist für die Lösung von Mess- und Prüfaufgaben prädestiniert, bei denen extrem schnell ablaufende thermische Prozesse erfasst und aufgezeichnet werden sollen. Dies trifft beispielsweise auf die Untersuchung von Verbrennungsvorgängen zu. Derart hohe Bildfrequenzen spielen zudem in großen Teilen der wissenschaftlichen Grundlagenforschung eine Rolle. Dazu gehören z. B. Fragestellungen zur Aerodynamik und Strömungstechnik im Bereich der Luft- und Raumfahrt sowie Anwendungen, bei denen Lasertechnologie zum Einsatz kommt.



Rotationsprüfung mit der Wärmebildkamera ImagerIR® 5300 sowie der Software IRBIS® 3 rotate



# Spitzenwerte als gemeinsamer Nenner

Die Serie VarioCAM® High Definition setzt Maßstäbe für das Potenzial von Kameras mit ungekühlten Mikrobolometerdetektoren. Diesen Status untermauern zwei neue Modelle. Beide eignen sich für sehr unterschiedliche Anwendungen. Gemeinsam ist ihnen die enorme Leistungsfähigkeit, die sie Anwendern bieten.

Alles im Blick

**Motorisiertes 6x-Zoomobjektiv eröffnet neue Chancen bei der Überwachung großflächiger Areale**



Thermografieaufnahme einer Kläranlage

Das Thermographiesystem VarioCAM® HD Z von InfraTec ist die weltweit erste kommerziell verfügbare **radiometrische Mikrobolometerkamera**, die ein **motorisiertes 6x-Infrarot-Zoomobjektiv** mit (25 ... 150) mm Brennweite für den Spektralbereich von (7,5 ... 14)  $\mu\text{m}$  bietet. Ausgestattet mit einem FPA-Detektor liefert sie Thermografiebilder höchster Qualität mit (1.024 x 768) IR-Pixeln. Durch die Kombination aus großformatigem Detektor und Objektiv mit **kontinuierlichem Zoom** eignet sie sich für Anwendungen wie die Absicherung großflächiger Freigelände und Sicherheitsbereiche wie Chemieanlagen und Tanklager, das Umweltmonitoring und die Erkennung von Hotspots im Rahmen der Brandfrüherkennung. Diese Aufgaben lassen sich dank der automatischen Bildstabilisierung auch bei Nacht sowie widriger Sicht präzise lösen. Die Ausstattung mit hochwertigen Komponenten unterstützt den 24/7-Einsatz des Systems.

Optional lässt sich die VarioCAM® HD Z als Komponente in eine Automationslösung integrieren, z.B. zur thermischen Überwachung explosionsgefährdeter Bereiche. Als Teil schneller Schwenk-/Neigesysteme ermöglicht die Kamera das zielgenaue manuelle Analysieren thermischer Fehlstellen. Je nach Bedarf werden flexible Zoomstufen für die unterschiedlichen Sektoren genutzt. Dabei sichern ATEX-konforme Schutzgehäuse die ausdauernde Verlässlichkeit und Präzision der Kamera.



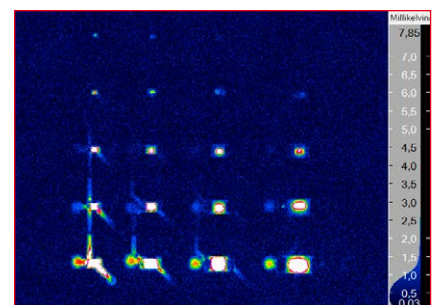
VarioCAM® HD Z – Modul mit Zoomoptik

Hochwertige Komplettlösung  
**Leistungsstarkes Paket für die Lock-In-Thermografie**



Lock-in-Thermografie-Paket mit VarioCAM® HDx und Software IRBIS® 3 active

Bereits zu einem Preis ab 17.900 EUR\* können Elektronikhersteller mit dem Paket für die **Lock-In-Thermografie** eine leistungsstarke Thermografiekamera für die **Produktentwicklung und Qualitätssicherung** nutzen. Zum Angebot gehören die Thermografiekamera VarioCAM® HDx – als stationäres oder handgehaltenes Modell – gemeinsam mit der Spezialsoftware IRBIS® 3 active, der passenden Trigger-einheit und den entsprechenden Verbindungskabeln. Durch die Kombination mit einem Hochleistungs-Mikroskopobjektiv lassen sich damit Strukturen bis zu einer Pixelgröße von 17  $\mu\text{m}$  abbilden.



Thermografieaufnahme eines Demonstrators



## Energiezentrale Forsthaus (EZF) in Bern Brandfrüherkennung im Kraftwerk



Infrarot-Überwachungssystem WASTE-SCAN von InfraTec im Kraftwerk

Die Energiezentrale Forsthaus (EZF) ist ein Kraftwerk der Stadt Bern. In ihm werden jährlich rund 120.000 Tonnen Abfall verwertet. Zur Brandfrüherkennung vor Ort dient das Infrarot-Überwachungssystem WASTE-SCAN von InfraTec.

Die Anlage umfasst sieben Kameras mit Schutzgehäusen. „Zwei sind fest montiert. Damit überwachen wir Einfülltrichter und

Schredderloch“, erklärt Thomas Andres, der Leiter des Werkbetriebs der EZF. „Die anderen Kameras sind mit Schwenk-/Neigeköpfen ausgestattet und dienen zur Sicherung des Kehrichtbunkers, zweier Lagerflächen sowie der Kranparkplätze.“

Einige dieser Kameras kombinieren eine Infrarotkamera mit einer visuellen Kamera als so genanntes Twin-System. Gemeinsam mit

ihren elektronisch gesteuerten Schwenk-/Neigeköpfen bieten sie die Möglichkeit einer optimierten Flächenüberwachung. Twin-Systeme und Einzelkameras sind insgesamt in zwei separate asynchrone Systeme aufgeteilt, die jeweils über eigene Rechner- und Softwarearchitekturen verfügen. Dies sorgt für maximale Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Die Wärmebildkameras sind über Profibus-Schnittstellen mit den Leit- und Löschsystemen der Brandmeldezentrale verbunden. Wird über die Kameras oder andere Sensoren ein Brand detektiert, löst dies automatisch einen Alarm aus, der an das Löschsystem gemeldet wird und eine Sprühflutanlage aktiviert. Zusätzliche Mitarbeiter, die das System zur Brandfrüherkennung ständig im Auge behalten, benötigt Thomas Andres nicht. „Die Kameraanlage läuft automatisch. Unsere beiden Kranführer prüfen nur, ob sie in Betrieb ist.“

## RWTH Aachen

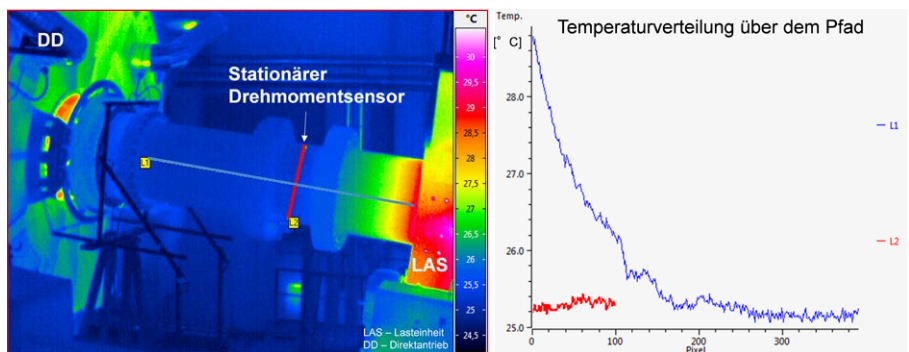
### Drehmomentmessung in Windturbinen-Prüfständen

Die Temperatur gilt als entscheidender Umgebungsparameter bei der Drehmomentmessung an Prüfständen von Windenergieanlagen (WEA). Am Chair for Wind Power Drives der RWTH Aachen wird deshalb ihr Einfluss für WEA-Prüfstände untersucht.

Für den Wärmeeintrag in solchen Prüfständen sind Komponenten wie Antriebsmotoren, Hydraulikaggregate, Last-Applikationssysteme und Umrichter verantwortlich. Sie verursachen Temperaturschwankungen der Welle und des Drehmomentsensors und können so die Genauigkeit der Drehmomentmessung verringern.

#### Gesamter Antriebsstrang gemessen

Für die Quantifizierung des Temperatureinflusses auf die Drehmomentmessgenauigkeit im MN-m-Bereich (Meganewtonmeter-Bereich) ist es wichtig, die Flächentemperatur des gesamten Drehmomentsensors zu messen. Dafür eignet sich die Wärmebildkamera VarioCAM® HD research 700 von InfraTec sehr gut. Sie erlaubt die simultane Temperaturmessung des gesamten



Temperaturverteilung des Drehmomentwandlers des 4-Megawatt-Gondelprüfstandes der RWTH Aachen

Antriebsstranges mithilfe eines 15 mm-Weitwinkelobjektives.

Zur Analyse nutzt die RWTH Aachen einen 4 MW-Windturbinenprüfstand. Die Temperaturmessungen werden unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen und als Langzeitmessungen von bis zu 10 Stunden durchgeführt, um den Abkühl- und Aufheizprozess des Antriebsstranges zu untersuchen. Die VarioCAM® HD research 700 wird an verschiedenen Standorten positioniert, um die Temperaturverteilung eines

getesteten 5 MN-m Drehmomentsensors und anschließend des vorhandenen stationären Drehmomentsensors des Prüfstandes separat zu messen.

Mithilfe der Messergebnisse können Simulationsmodelle optimiert werden, indem die Materialeigenschaften des Drehmomentsensors sowie der K-Faktor der Dehnungsmessstreifen angepasst werden. Das Resultat ist eine präzisere Quantifizierung der Genauigkeit bei der Drehmomentmessung.

#### Impressum